



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL

Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad de una empresa
textil de carteras de cuero sintético, Rímac 2019

TESIS PARA OPTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTORES:

Br. Trinidad Venancio, Naldo (ORCID: 0000-0003-3306-787X)

Br. Valentin Zuñiga, Eden Alex (ORCID: 0000-0002-1294-0978)

ASESORA:

Mgtr. Egusquiza Rodríguez, Margarita Jesús (ORCID: 0000-0001-9734-0244)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Gestión Empresarial y Productiva

LIMA - PERÚ

2019

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a mis padres Felipe y Basilia, a mi otra madre Elvia, mis hermanas y hermanos y a Selene por su apoyo incondicional.

Naldo Trinidad

Esta tesis va dedicado a mis padres Soriano Valentín y Juana Zuñiga, por inculcarme valores y responsabilidades en mi crecimiento educativo, de igual manera para mis 3 hermanos y mis 3 hermanas que siempre estarán a mi lado para seguir realizando nuestros sueños.

Eden Valentin

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, mis hermanos y la familia de Sel por su apoyo incondicional, a la universidad Cesar Vallejo por permitir tener una profesión y a mi asesora Margarita por su orientación para desarrollar esta tesis.

Naldo Trinidad

Agradezco a Dios por tener a mis padres, hermanos y hermanas juntos conmigo y poder brindarme su ayuda de una y otra manera, a mis asesoras las Ingenieras: Margarita y Mari Laura, mi compañero de tesis y todos los docentes de la UCV que me brindaron sus conocimientos y experiencias.

Eden Valentín

PÁGINA DEL JURADO

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotros, Trinidad Venancio Naldo con DNI: 47704733 y Valentin Zuñiga Eden Alex., con DNI: 71933973, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Asimismo, declaro también bajo juramento, que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada; por lo cual, me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 3 de diciembre del 2019

Valentin Zuñiga Eden Alex

DNI: 71933973

Trinidad Vnenacio Naldo

DNI: 47704733

ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Índice	vi
Índice de Tablas	ix
Índice de Figuras	xiv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad Problemática	1
1.2. Trabajos Previos	16
1.3. Teorías Relacionadas	21
1.3.1. Estudio del trabajo	21
1.3.2. Productividad.....	32
1.4. Glosario	35
1.5. Formulación del problema	36
1.6. Justificación del estudio	36
1.7. Hipótesis.....	38
1.8. Objetivos de la Investigación	38
II. MÉTODO	39
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	39
2.1.1. Tipo de investigación.....	39
2.1.2. Diseño de investigación	39
2.2. Operacionalización de variables.....	40
2.2.1. Variable independiente: Estudio del trabajo	40
2.2.2. Variable dependiente: Productividad.....	41
2.3. Población y muestra.....	43
2.3.1. Población.....	43
2.3.2. Muestra.....	43

2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	43
2.4.1.	Técnicas	43
2.4.2.	Instrumentos	44
2.4.3.	Validez	44
2.4.4.	Confiabilidad	45
2.5.	Métodos de análisis de datos	45
2.6.	Aspectos éticos	46
2.7.	Desarrollo de la propuesta	46
2.7.1.	Situación actual	46
2.7.2.	Alternativa de solución	83
2.7.3.	Ejecución de la propuesta	85
2.7.4.	Resultados de la implementación	123
2.7.5.	Resultados del estudio de métodos	124
2.7.6.	Resultados del estudio de tiempos	126
2.7.7.	Resultados de la productividad	135
2.7.8.	Análisis económico financiero	138
III.	RESULTADOS	150
3.1.	Análisis descriptivo	150
3.1.1.	Variable Independiente: Estudio del trabajo	150
3.1.2.	Variable dependiente: Productividad	153
3.2.	Análisis inferencial	157
3.2.1.	Análisis de hipótesis general	158
3.2.2.	Análisis de la primera hipótesis específica	160
3.2.3.	Análisis de la segunda hipótesis específica	162
IV.	DISCUSIÓN	165
V.	CONCLUSIONES	168
VI.	RECOMENDACIONES	170
	REFERENCIAS	172
	ANEXOS	177
	Anexo 1: Matriz de coherencia	177

Anexo 2: Instrumentos para medir la productividad, tiempo estándar e IAAV	178
Anexo 3: Tríptico (APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO).....	181
Anexo 4: Cuadro de Westhingham.....	183
Anexo 5: Juicio de expertos	184
Anexo 6: Certificado de calibración del cronómetro	190
Anexo 7: Diagrama de Gant de la tesis.....	192
Anexo 8: Resultados del Turnitin (RESUMEN DE COINCIDENCIAS)	193
Anexo 9: Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	194
Anexo 10: Resultados del Turnitin validado por la asesora.....	195
Anexo 11: Autorización de publicación de tesis	196
Anexo 12: Autorización de la versión final de trabajo de investigación	197

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Productos textiles Peruanos	5
Tabla 2. Situación actual de la empresa Valentín E.I.R.L.	7
Tabla 3. Causas del problema: método de trabajo inadecuado en los procesos de la empresa Valentín E.I.R.L.....	8
Tabla 4. Matriz de correlación.....	11
Tabla 5. Frecuencia de problemas	12
Tabla 6. Estratificación de problemas.....	14
Tabla 7. Matriz de priorización.	15
Tabla 8. Alternativas de solución	15
Tabla 9. Procedimiento para realizar el estudio de tiempos.....	24
Tabla 10. Tabla para los tiempos suplementarios.....	26
Tabla 11. Tabla para el factor de valoración de los operarios.....	27
Tabla 12. Número de ciclos a observar cuando se utiliza el criterio de General Electric....	27
Tabla 13. Procedimientos de la metodología 5s	36
Tabla 14. Matriz de operacionalización de las variables	42
Tabla 15. Descripción de la empresa Valentín E.I.R.L.....	47
Tabla 16. Producción del primer trimestral 2019 de producción de carteras de cuero sintético de la empresa	50
Tabla 17. Diagrama de actividades de proceso de producción de carteras de cuero sintético de la empresa Valentín E.I.R.L. 2019 (pre test).....	56
Tabla 18. Diagrama bimanual de la confección de la asa cargadora de la cartera Barril chico (Pre test).	60
Tabla 19. Diagrama bimanual de la confección de la asa principal de la cartera Barril chico(Pre test).	61
Tabla 20. Diagrama bimanual de la confección frontal de la cartera Barril chico(Pre test).	62
Tabla 21. Diagrama bimanual de la confección posterior de la cartera Barril chico (Pre test).	63
Tabla 22. Diagrama bimanual de pegado de cierre principal de la cartera Barril chico(Pre test).....	64
Tabla 23. Diagrama bimanual de pegado de base de la cartera Barril chico (Pre test).....	65

Tabla 24. Diagrama bimanual de fijado de tela interna de la cartera Barril chico (Pre test).	66
Tabla 25. Diagrama bimanual de forrado de vivo plástico de la cartera Barril chico (Pre test).	67
Tabla 26. Diagrama bimanual de confección de lateral izquierdo de la cartera Barril chico (Pre test).	68
Tabla 27. Diagrama bimanual de confección de lateral derecho de la cartera Barril chico (Pre test).	69
Tabla 28. Diagrama bimanual de cerrado final de la cartera Barril chico (Pre test).	70
Tabla 29. Pre-test del estudio de tiempos en el mes de abril 2019.	72
Tabla 30. Pre-test del estudio de tiempos en el mes de marzo-abril 2019.	73
Tabla 31. Pre-test del estudio de tiempos en el mes de marzo-abril 2019.	74
Tabla 32. Pre-test del estudio de tiempos en el mes de marzo-abril 2019.	75
Tabla 33. Capacidad instalada antes de la mejora.	76
Tabla 34. Cantidades programadas por día de Barril chico.	76
Tabla 35. Horas hombre programadas.	77
Tabla 36. Horas hombre real.	77
Tabla 37. Productividad antes de la mejora del mes de enero (Pre test).	78
Tabla 38. Productividad antes de la mejora del mes de febrero (Pre test).	79
Tabla 39. Productividad antes de la mejora del mes de marzo (Pre test).	80
Tabla 40. Productividad antes de la mejora del mes de abril (Pre test).	81
Tabla 41. Propuesta de solución a los problemas para la propuesta de mejora.	83
Tabla 42. Cronograma de actividades del proyecto.	84
Tabla 43. Presupuesto para la implementación del proyecto.	85
Tabla 44. Tiempo estándar de cada operación del mes de abril (Pre test) y datos del colaborador.	86
Tabla 45. Registro de diagramas de la cartera barril chico.	87
Tabla 46. Costo de producción antes de la mejora del mes de abril (Pre test).	104
Tabla 47. Diagrama bimanual de la confección frontal de la cartera Barril chico (post test).	113
Tabla 48. Diagrama bimanual de la confección posterior de la cartera Barril chico (Post test).	114

Tabla 49. Diagrama bimanual de cierre principal de la cartera Barril chico (Post test). ...	115
Tabla 50. Diagrama bimanual de pegado de base de la cartera Barril chico (Post test)...	116
Tabla 51. Diagrama bimanual de fijado de tela interna de la cartera Barril chico (Post test).	117
Tabla 52. Diagrama bimanual de forrado de vivo plástico de la cartera Barril chico (Post test).....	118
Tabla 53. Diagrama bimanual de confección de los laterales de la cartera Barril chico (Post test).....	119
Tabla 54. Diagrama bimanual de Inspección y cerrado final de la cartera Barril chico (Post test).....	120
Tabla 55. Diagrama bimanual de confección de asa cargadora y principal de la cartera Barril chico (Post test).....	121
Tabla 56. Diagrama de actividades del proceso de elaboración de cartera Barril chico de la empresa Valentin E.I.R.L.2019.	124
Tabla 57. Tiempos observados en segundos del proceso de fabricación de la cartera Barril chico (Post test).....	126
Tabla 58. Tiempos observados en minutos del proceso de fabricación de la cartera Barril chico en el área costura de la empresa Valentin E.I.R.L. (Post test).	127
Tabla 59. Tiempos observados en minutos y elevados al cuadrado del proceso de fabricación de la cartera Barril chico en el área costura de la empresa Valentin E.I.R.L. (Post test)..	128
Tabla 60. Cálculo de número de muestras del tiempo observado en minutos del proceso de fabricación de la cartera Barril chico (Post test).....	129
Tabla 61. Cálculo de número de muestras del proceso de fabricación de la cartera Barril chico (Post test).....	130
Tabla 62. Cálculo del tiempo estándar del proceso de fabricación de la cartera Barril chico (Post test).....	131
Tabla 63. Variación del tiempo estándar.....	132
Tabla 64.Capacidad instalada después de la mejora (Post test)	132
Tabla 65. Cantidades programadas por día de Barril chico (Post test).....	133
Tabla 66. Horas hombre programadas (Post test).....	133
Tabla 67. Horas hombre real.	134

Tabla 68. Productividad del proceso de fabricación de la cartera Barril chico Octubre 2019 (Post test).....	135
Tabla 69. Pre y post test de la productividad del proceso de fabricación de la.....	136
Tabla 70. Costeo de la cartera Barril chico en el mes de Octubre (post test).....	137
Tabla 71. Variación del costo unitario de la cartera Barril chico	137
Tabla 72. Presupuesto para la aplicación del estudio de trabajo en la empresa Valentin E.I.R.L.	138
Tabla 73. Margen de contribución del mes de abril (pre test).....	139
Tabla 74. Margen de contribución del mes de octubre (post test).....	140
Tabla 75. Margen de contribución del mes de abril y octubre (pre y post test)	141
Tabla 76. Análisis del costo beneficio.	142
Tabla 77. Análisis del VAN y TIR.	143
Tabla 78. Resumen de la tesis	149
Tabla 79. Índice de actividades que agregan valor.	150
Tabla 80. Resultados del tiempo estándar.	151
Tabla 81. Tiempo estándar antes y después (pre y post test)	152
Tabla 82. Productividad del antes y después (pre y post test).....	153
Tabla 83. Estadística descriptiva de la productividad.....	154
Tabla 84. Eficiencia antes y después (pre post test)	154
Tabla 85. Estadística descriptiva de la eficiencia.	155
Tabla 86. Eficacia antes y después (pre y post test)	156
Tabla 87. Estadística descriptiva de la eficacia.	157
Tabla 88. Tipos de muestra.	157
Tabla 89. Prueba de normalidad de la productividad de Shapiro- Wilk.	158
Tabla 90. Comportamiento de la muestra según la significancia.	158
Tabla 91. Criterio de selección del estadígrafo	158
Tabla 92. Comparación de medias de la productividad antes y después con la prueba de Wilcoxon.	159
Tabla 93. Análisis de la significancia de la productividad con Wilcoxon.	159
Tabla 94. Criterio hipótesis según la significancia	160
Tabla 95. Prueba de normalidad de la eficiencia de Shapiro- Wilk.	160
Tabla 96. Comportamiento de la muestra según la significancia.	160

Tabla 97. Criterio de selección del estadígrafo	161
Tabla 98. Comparación de medias de la eficiencia antes y después con Wilcoxon	161
Tabla 99. Análisis de la significancia de la eficiencia con Wilcoxon.	162
Tabla 100. Criterio hipótesis según la significancia	162
Tabla 101. Prueba de normalidad de la eficacia de Shapiro- Wilk.....	162
Tabla 102. Comportamiento de la muestra según la significancia.	163
Tabla 103. Criterio de selección del estadígrafo	163
Tabla 104. Comparación de medias de la eficacia antes y después con Wilcoxon	164
Tabla 105. Análisis de la significancia de la productividad con Wilcoxon.	164
Tabla 106. Criterio hipótesis según la significancia	164

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. América Latina y Unión Europea, Productividad de manufactura relativa interna.	1
Figura 2 . Exportaciones e importaciones en la comunitat valenciana sector textil (1018). .2	
Figura 3 . Evolución de los negocios textiles.	3
Figura 4. Evolución de las exportaciones peruanas textiles y confecciones (enero-agosto)..3	
Figura 5. Productividad laboral en el Perú.	4
Figura 6. Empresas textiles en el Perú.	4
Figura 7 .Elaboración de cueros y productos conexos.	6
Figura 8 .Productividad de la empresa Valentín E.I.R.L. Enero- Abril 2019.	8
Figura 9. Área de confección (armado y costura) de la empresa Valentín E.I.R.L. 2019.	9
Figura 10. Diagrama de Ishikawa de la empresa Valentín EIRL 2019.	10
Figura 11 . Diagrama de Pareto de la empresa Valentín E.I.R.L. 2019.	13
Figura 12. Estratificación de problemas.	14
Figura 13. Técnicas del estudio del trabajo.	22
Figura 14. Procedimiento básico para el estudio del trabajo.	23
Figura 15. Tiempo estándar.	25
Figura 16. Esquema del procedimiento del estudio de métodos.	28
Figura 17. Simbología del DOP.	29
Figura 18. Principio de elaboración de diagramas de proceso de operación.	30
Figura19. Simbología del diagrama de flujo del proceso.	31
Figura 20 . Ejemplo del diagrama de recorrido.	32
Figura 21 . Modelo de competitividad para la industria textil y de la confección en México.	33
Figura 22 . Definición de la productividad industrial.	34
Figura 23. ¿Cómo medir la productividad?.....	35
Figura 24. Calibración del cronómetro.	45
Figura 25. Permiso de la empresa para realizar la investigación.	46
Figura 26. Ubicación de la empresa Valentín E.I.R.L.	47
Figura 27. Organigrama de empresa Valentín E.I.R.L.	48
Figura 28. Modelos de cartera más representativos de la empresa Valentín E.I.R.L.	50

Figura 29. Producción del primer trimestral 2019 de producción de carteras de cuero sintético de la empresa Valentín E.I.R.L.	50
Figura 30 Producto (barril chico) a investigar de la empresa Valentín E.I.R.L.	51
Figura 31. Maquinarias del área de costura de la empresa Valentín E.I.R.L.	51
Figura 32. Diagrama de operación de proceso de elaboración de carteras de modelo barril chico de cuero sintético antes de la mejora.	52
Figura 33. Las 11 operaciones de la cartera Barril chico en el área costura.	53
Figura 34. Diagrama de recorrido del proceso de fabricación de carteras de modelo barril chico de cuero sintético antes de la mejora.	59
Figura 35. Diagrama de flujo de procesos antes de la mejora (pre test).	89
Figura 36. Técnica del interrogatorio sistemático (3 etapa).	96
Figura 37. Técnica del interrogatorio sistemático.	103
Figura 38. Diagrama de flujo del proceso del desarrollo de investigación de la cartera Barril chico.	105
Figura 39. Desarrollo de la implementación.	106
Figura 40. Antes y después de la implementación.	108
Figura 41. Diagrama de actividades del proceso de elaboración de cartera Barril chico (post test) en el área costura de la empresa Valentin E.I.R.L. 2019.	110
Figura 42. Diagrama de recorrido pos-test.	111
Figura 43. Colaborador del área de costura con el tríptico.	122
Figura 44. Portada del ppt de la capacitación del personal	122
Figura 45. Diagrama de operaciones después de la mejora de la empresa Valentin E.I.R.L.	123
Figura 46. Variación del tiempo estándar.	132
Figura 47. Variación de la productividad (pre y post test).	136
Figura 48. Variación del costo unitario (pre y post test).	138
Figura 49. Variación de las actividades que agregan valor (pre y post test).	151
Figura 50. Resultados del tiempo estándar (pre y post test).	152
Figura 51. Resultados la productividad (pre y post test).	153
Figura 52. Resultados la eficiencia (pre y post test).	155
Figura 53. Resultados la eficacia (pre y post test).	156

RESUMEN

Se realizó un trabajo de investigación cuyo título es la “Aplicación del Estudio del trabajo para mejorar la productividad de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac 2019”, tiene como objetivo general, determinar como la aplicación del Estudio del trabajo mejora la productividad de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac 2019 (Específicamente para el modelo Barril chico). La población de este proyecto está conformada por el mes de setiembre 2019; sin embargo, se obtuvo datos del área de producción desde el mes de enero hasta abril 2019, los cuales se analizó para el pre test el mes de marzo para el post test el mes de setiembre, siendo la muestra igual que la población y el muestreo es no probabilístico. Se utilizó como técnica la observación y los instrumentos utilizados fueron: hojas de verificación de toma de tiempos, formato de cálculo de número de muestras, medición de Tiempo Estándar, ficha de registro de Diagrama de Actividades de Proceso, Ficha de Diagrama Bimanual, ficha de estimación de eficiencia, eficacia y productividad, los instrumentos de recolección de datos fueron validados por tres jueces expertos en el tema. Los resultados obtenidos en la investigación comprobaron que la muestra analizada era representativa y que por ende la productividad del proceso de elaboración de cartera Barril chico en la empresa Valentin E.I.R.L. se incrementó en 17.65% gracias a la aplicación del Estudio de trabajo. Por lo tanto, se llega a determinar que la aplicación del estudio de trabajo si mejora la baja productividad en una empresa textil.

Palabras Claves: Estudio del Trabajo, eficiencia, eficacia, productividad.

ABSTRACT

A research work was carried out whose title is the "application of the work study to improve the productivity of a synthetic leather wallet textile company, Rímac 2019", has as a general objective, to determine how the application of the work study improves productivity from a synthetic leather wallet textile company, Rímac 2019 (specifically for the barrel small model). The population of this project is conformed by the month of september 2019; however, data from the production area are obtained from january to april 2019, which are analyzed for the previous test in march for the subsequent test in september, the sample being the same as the population and the sampling is not probabilistic. The observation was considered as a technique and the instruments used were: time-taking verification sheets, sample number calculation format, standard time measurement, pro-cause activity diagram record sheet, diagram sheet bimanual, a record of efficiency, effectiveness and productivity modification, the data collection instruments were validated by three judges who are experts in the field. The results obtained in the research carried out in the analytical sample was representative and that therefore the productivity of the manufacturing process of the small barrel car in the company Valentín E.I.R.L. it increased by 17.65% thanks to the application of the work study. Therefore, it is determined that the application of the work study does improve the low productivity in a textile company.

Keywords: work study, efficiency, effectiveness, productivity.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

La productividad es un término que engloba muchos factores, éstas a su vez son indicadores de una organización, mostrando si se están obteniendo resultados favorables o no. Los países que lideran en tener buenos resultados en la productividad de manufactura son del continente Europeo, específicamente: Francia, Alemania, España e Italia (como se muestra en la Figura 1). Desde los años de 50, Europa ha sido tendencia en todo lo relacionado a desarrollo económico, social, cultural, etcétera. Por tal motivo que Dini y Stumpo (2018) a través de una publicación en CEPAL buscaron comparar la productividad global de todas las empresas del sector de manufactura (Micro, Pequeña y Mediana).

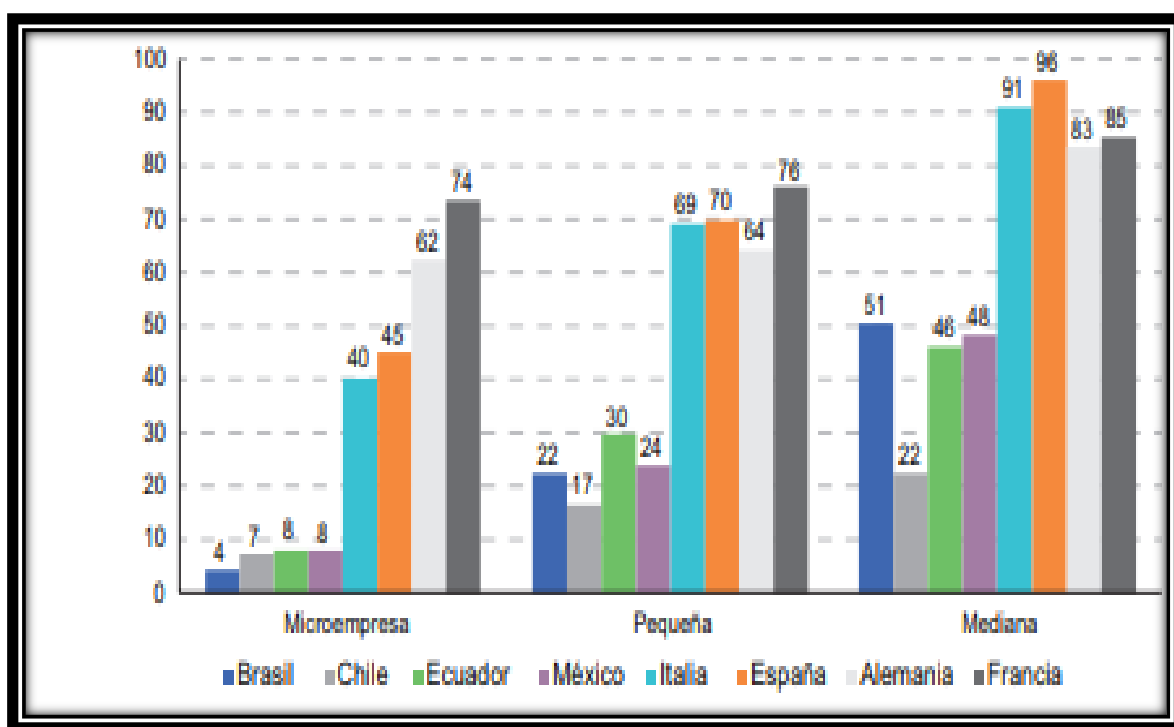


Figura 1. América Latina y Unión Europea, Productividad de manufactura relativa interna.

Fuente: repositorio Cepal.org,(2018).

Para un claro ejemplo tenemos a España y una de sus ciudades que dominan en la exportación y la importación textil es Valencia, ya que en los últimos años ha ido incrementando, recuperándose de la caída que sufrieron en el año anterior, como se observa en la Figura 2 se observa los índices de caída y los índices que pudo levantar en el año 2018.



Figura 2 . Exportaciones e importaciones en la comunitat valenciana sector textil (1018).

Fuente: levante. (2018).

Después de estudiar la productividad económica de un país representativo como España, Valencia en la Figura 2, se analizará la productividad textil en Sudamérica. Existen cuatro países que forman la comunidad (CAN), los cuales son: Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú, los países restantes sudamericanos son socios y el país que observa dicha comunidad es España. Pues dentro de estos cuatro países, Perú lidera la exportación en el sector textil, según el diario el comercio en 2018 dio a conocer mediante publicaciones que estos 4 países sufrieron una caída inesperada, debido a muchos factores desde lo político hasta el alza de la producción china, en el año 2012 y 2013 representaron su peor importación y exportación de productos textiles. En 2014 comenzaron a tener una línea de estabilidad representada por el indicador color naranja en la Figura 3, el mismo que hizo levantar lentamente la exportación textil representado por el indicador de color azul en la figura 3.

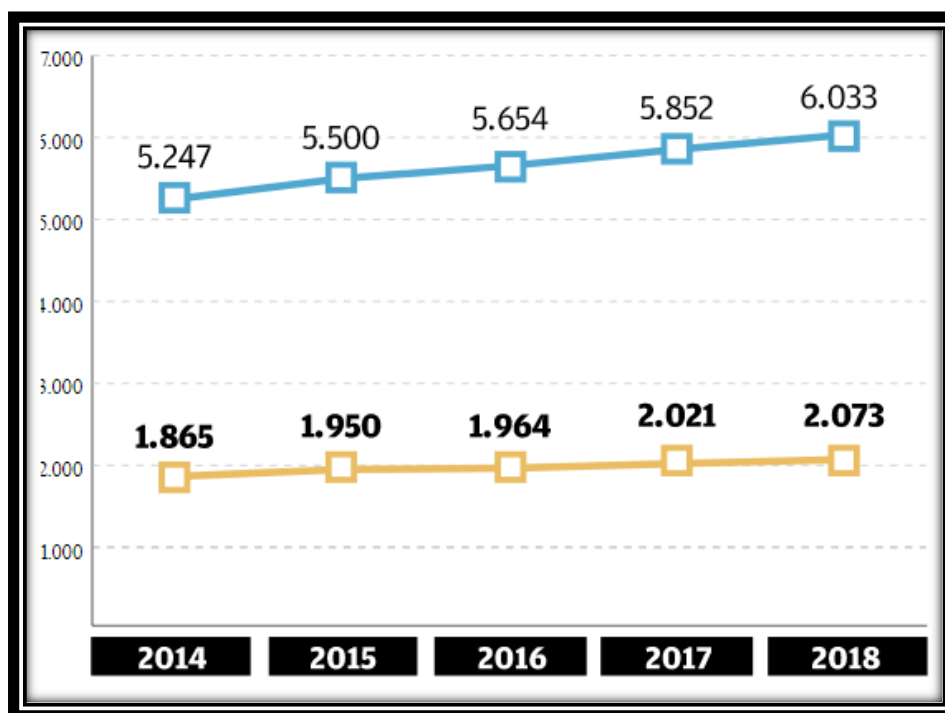


Figura 3 . Evolución de los negocios textiles.

Fuente: Levante (2018).

Tomando en cuenta el crecimiento del sector textil en el Perú se analizó que sus ingresos en cuanto a la exportación en la industria textil, ocupa un desempeño importante en el desarrollo económico, ya que ocupa un 7.2% del PBI solo en prendas y confecciones en la manufactura según el diario gestión 2018.



Figura 4. Evolución de las exportaciones peruanas textiles y confecciones (enero-agosto).

Fuente: SUNAT. (2018).

Las organizaciones como las empresas incrementaron en los últimos años su productividad laboral del cual, se tiene los siguientes crecimientos, representados en la Figura 5 el empleo y en la Figura 6 el crecimiento de empresas textiles en las cuales se tomó en cuenta desde las pequeñas hasta las grandes empresas (Gestión, 2018).

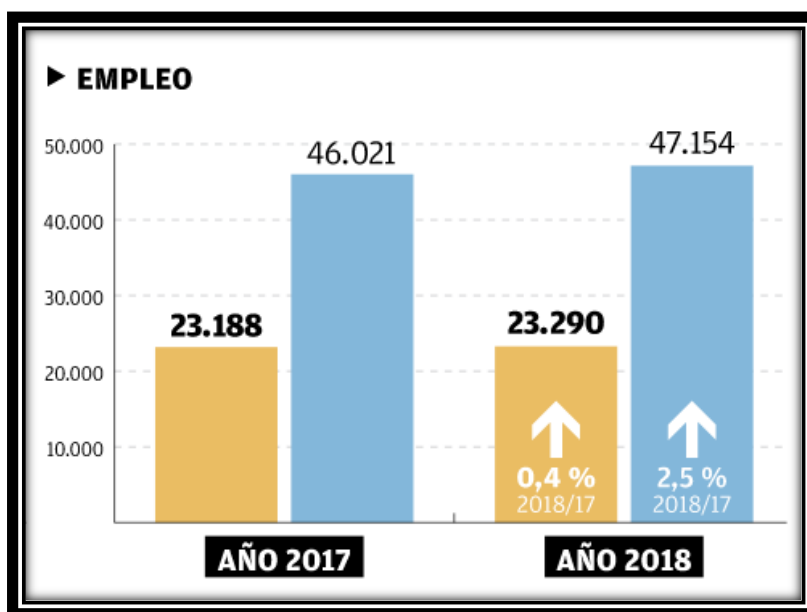


Figura 5. Productividad laboral en el Perú.

Fuente: Levante. . (2018). Elaboración: IEDEP

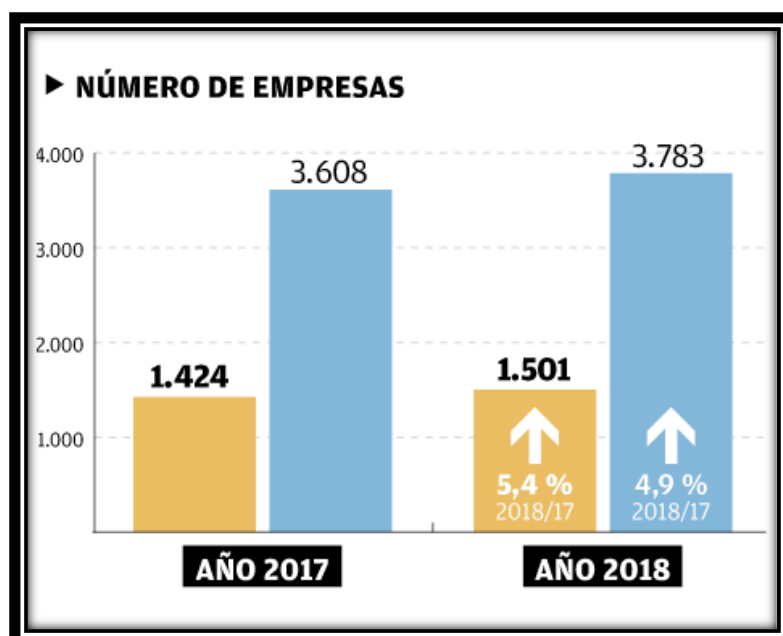


Figura 6. Empresas textiles en el Perú.

Fuente: Levante. (2018). Elaboración: IEDEP.

Dentro de estas Empresas dedicadas a la producción de ropa, calzado, carteras y diferentes productos textiles se encuentra la pequeña empresa Valentín E.I.R.L.

León Carmen (2018) en una entrevista al diario Gestión mencionó: para que la productividad textil siga creciendo, es necesario que las pequeñas y medianas empresas tengan que implantar nuevas tecnologías, métodos, estudios de trabajo a sus procesos de confección, porque ahora los mercados internacionales demandan no solo productos de alta calidad, sino también los tiempos de entrega, el tiempo es un factor importante que deben de mejorar las empresas peruanas para ser más competitivos. Es por eso que Bardales (2018) explica que Gamarra tiene como principal mercado a Estados Unidos con un 49%, seguido de los distritos del Rímac, los olivos, Breña entre otros, pero su principal problema es la informalidad señalado por la SUNAT 2018, para una mayor rentabilidad las empresas deben adecuarse a la formalidad y tener presente las normas de cada distrito perteneciente.

La producción de artículos de cuero se deriva de la siguiente manera en el Perú, sintética y/o curtida de animales para la elaboración de maletas, cartera, zapatillas, zapatos entre otros (Tabla 1 y Figura 7).

Tabla 1. *Productos textiles Peruanos*

Fabricación de cueros y productos conexos				
Sector	Derivados	Enero	Febrero	promedio
151	Curtido y adobo de cueros; fabricación de maletas, bolsos de mano artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles	25.5	74	49.8
1511	Curtido y adobo de cueros; adobo y teñido de pieles	41.4	36.1	38.7
1512	Fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos de talabartería y guarnicionería	22.8	80.4	51.6
152	Fabricación de calzado cuero	62.4	69.1	65.8
1520	Fabricación de calzado sintético	62.4	69.1	65.8

Fuente: SUNAT. (2018). Elaboración propia.

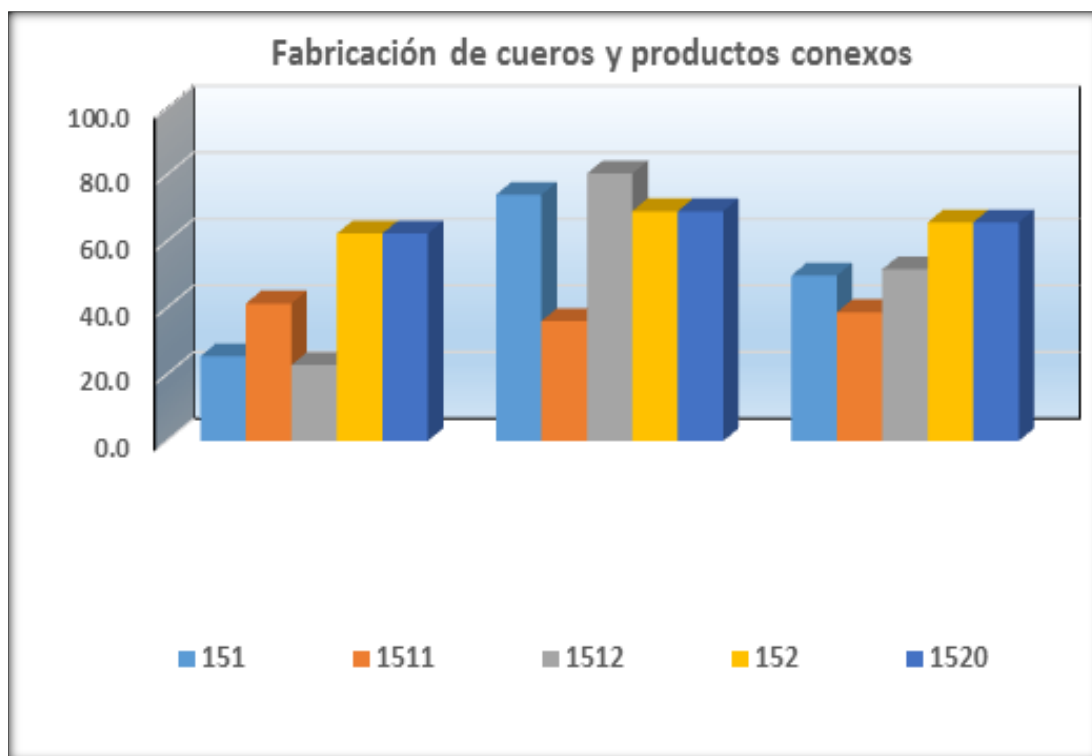


Figura 7 .Elaboración de cueros y productos conexos.

Fuente: SUNAT. (2018). Elaboración propia.

Por esta razón, si se quiere que la empresa Valentín E.I.R.L. del rubro textil obtenga resultados favorables en la productividad, se tiene que analizar los problemas que posee e implementar una correcta herramienta para dar solución. Este análisis iniciará con una breve historia de la empresa, para luego hacer un listado de los problemas que presenta y para ello, será necesaria hacer uso de las herramientas del Ishikawa (Figura 10), Matriz de correlación (Tabla 4) y el diagrama de Pareto (Figura 11). De modo que se obtendrá la herramienta para dar solución a la mayoría de los problemas que generan la baja productividad.

El gerente de la empresa Valentín E.I.R.L. narra lo siguiente sobre la fundación y el funcionamiento de la empresa.

La empresa está ubicada en vía expresa Línea amarilla 45, Rímac 1503 Comunidad Shipibo Conibo Cantagallo. Comenzó su labor haciendo servicio de confección para la empresa Faruclas S.A.C. en el año 2011, en el cual desarrolló productos publicitarios como neceser, bolsos, cartucheras y carteras de cuero sintéticos.

En el 2014 se independizó de la empresa mencionada y comenzó a fabricar sus propios productos como carteras y mochilas de cuero sintético, para ser vendidas al comercio ambulatorio, para fines de ese año comenzó a fabricar mochilas escolares para los meses de enero-marzo, en estos meses se incrementa la venta de estos productos por ser temporada de campaña escolar.

Fueron dos años, 2014-2016, en los que logró crecer económicamente, teniendo como consecuencia de ello el incremento de la producción y ésta a su vez la mano de obra, el aumento de los colaboradores fue de 4 a 18, en el mismo periodo adquirió un local la venta de sus productos en el centro comercial Amazonas.

El 12 de noviembre del 2016 sufrió desafortunadamente un incendio la zona industrial donde se encuentra ubicado el taller actualmente, donde muchos empresarios aledaños a la zona fueron afectados.

Desde esa fecha hasta la actualidad (2019), tan solo ha logrado establecerse con 10 trabajadores, han pasado dos años y medio desde esa fecha del incendio, por problemas internos la empresa no puede tener un crecimiento continuo, un claro ejemplo es el método de trabajo inadecuado en sus procesos, originado debido a las causas que se estudiarán a continuación (ver Tabla 3), en la Tabla 2 se muestra el estado actual de la productividad de la empresa Valentín E.I.R.L.

Tabla 2. *Situación actual de la empresa Valentín E.I.R.L.*

Mes	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Enero	56%	69%	42%
Febrero	63%	77%	48%
Marzo	61%	75%	46%
Abril	62%	76%	51%

Fuente: Empresa Valentín E.I.R.L., 2019. Elaboración propia.

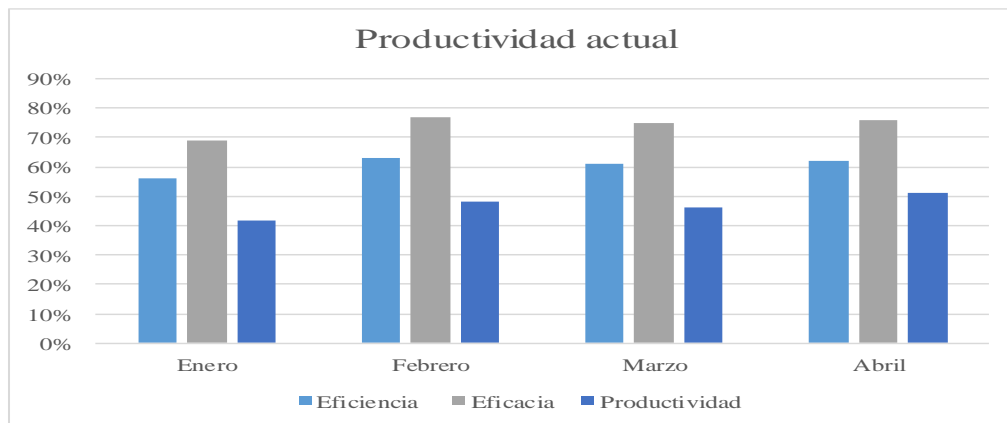


Figura 8 .Productividad de la empresa Valentin E.I.R.L. Enero- Abril 2019.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Causas del problema: método de trabajo inadecuado en los procesos de la empresa Valentín E.I.R.L.

Nro	Problemas
C1	Tiempos improductivos
C2	Método de trabajo inadecuado en los procesos
C3	Clasificación inadecuada de los accesorios metálicos
C4	Deficiente supervisión en el proceso de fabricación de carteras
C5	Productos defectuosos
C6	Desorden de herramientas en las áreas de trabajo
C7	Carencia de procedimientos adecuado para la elaboración de carteras
C8	Los materiales y herramientas de trabajo no tienen un lugar específico para su ubicación
C9	Espacio de trabajo no es aprovechado eficientemente
C10	Planificación de producción inadecuado

Fuente: Empresa Valentín E.I.R.L., 2019. Elaboración propia.

La causa principal que genera la baja productividad es *el método de trabajo inadecuado en los procesos*. Dentro de todas las áreas de trabajo, existen desorden de las herramientas y materiales de trabajo, esto es debido a que no tienen un lugar específico para su ubicación, generando así el extravío de las herramientas. En cuanto a los materiales, existe una clasificación inadecuado de los accesorios metálicos, dificultando al personal encargado de ubicar el material necesario para la producción de carteras, del mismo modo no se está aprovechando eficientemente los espacios en el área de costura, puesto que los espacios de trabajo están siendo ocupados por materiales innecesarios y desperdicios de materiales por

el suelo y sobre todo la empresa tiene tiempos improductivos que son generados principalmente por el desorden.

En la Figura 9, se muestra los problemas existentes que tiene la empresa en el área costura. Los cuales ya se mencionaron las algunas de las causas en la Tabla 3.

Figura 9. Área de confección (armado y costura) de la empresa Valentín E.I.R.L. 2019.



Fuente: Empresa Valentín E.I.R.L. (2019).

En la Figura 9, se observa el desorden en la que se está trabajando. El estante para los materiales y herramientas de trabajo (está encerrado en el círculo rojo) no se están usando adecuadamente, ya que están ocupados en su mayoría por materiales innecesarios.

A continuación, se muestra el desarrollo del diagrama de Ishikawa utilizando 6M, demostrando las causas que generan la baja productividad en la empresa Valentín E.I.R.L. (ver Figura 10)

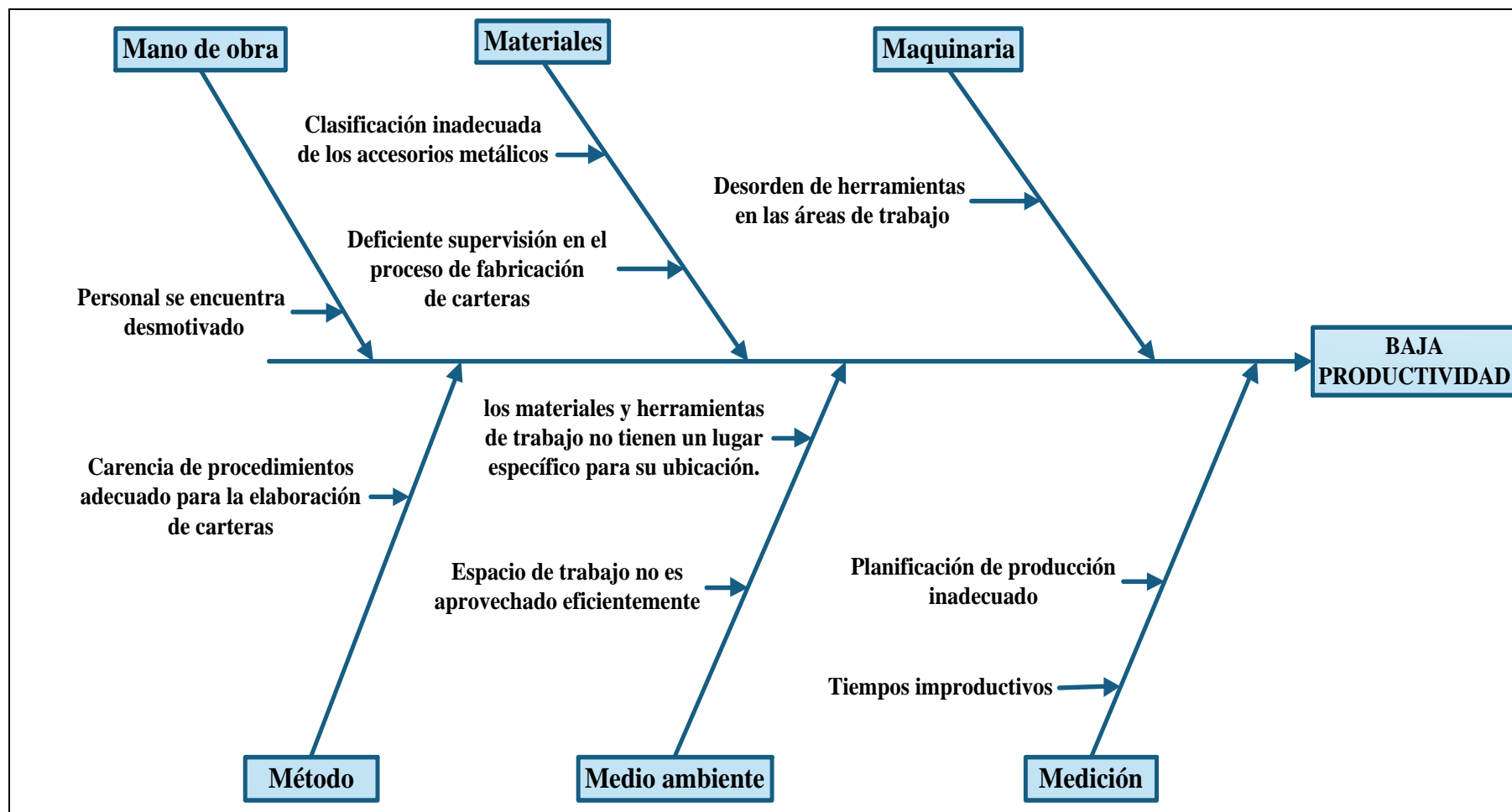


Figura 10. Diagrama de Ishikawa de la empresa Valentín EIRL 2019.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Matriz de correlación

Nro	Problemas	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	Puntaje	%
C1	Tiempos improductivos		5	5	5	3	3	5	5	5	3	39	23%
C2	Método de trabajo inadecuado en los procesos	5		5	5	5	3	5	3	1	1	33	20%
C3	Clasificación inadecuada de los accesorios metálicos	1	1		3	5	3	1	3	5	1	23	14%
C4	Deficiente supervisión en el proceso de fabricación de carteras	1	1	0		1	0	3	1	1	0	8	5%
C5	Productos defectuosos	1	3	3	1		1	1	0	0	0	10	6%
C6	Desorden de herramientas en las áreas de trabajo	1	3	0	0	1		0	3	3	0	11	7%
C7	Carencia de procedimientos adecuado para la elaboración de carteras	3	3	0	1	1	0		0	0	0	8	5%
C8	Los materiales y herramientas de trabajo no tienen un lugar específico para su ubicación	5	5	3	1	5	1	1		5	1	27	16%
C9	Espacio de trabajo no es aprovechado eficientemente	1	1	3	0	0	1	0	3		0	9	5%
C10	Planificación de producción inadecuado	0	1	0	0	0	0	0	0	0		1	1%
												169	

Leyenda:

Ponderación 5: relación fuerte

Ponderación 3: relación regular

Ponderación 1: relación leve

Ponderación 0: sin relación

Fuente: Elaboración propia.

Los problemas que tienen mayor porcentaje de valoración son los tiempos improductivos, método de trabajo inadecuado en los procesos, son los generan en mayor proporción la baja productividad en la empresa. La ponderación de se debe a si tiene una relación una causa con la otra (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007, 49).

En la Tabla 5 muestra el resultado de la matriz de correlación proveniente de la Tabla 4. En esta tabla están ordenados de mayor a menor frecuencia de los problemas causantes de la baja productividad (ver Tabla 5).

Tabla 5. *Frecuencia de problemas*

Nº	Problema	Frecuencia	%	%Acumulado
C1	Tiempos improductivos	39	23%	23%
C2	Método de trabajo inadecuado en los procesos	33	20%	43%
C8	Los materiales y herramientas de trabajo no tienen un lugar específico para su ubicación	27	16%	59%
C3	Clasificación inadecuada de los accesorios metálicos	23	14%	72%
C6	Desorden de herramientas en las áreas de trabajo	11	7%	79%
C5	Productos defectuosos	10	6%	85%
C9	Espacio de trabajo no es aprovechado eficientemente	9	5%	90%
C4	Deficiente supervisión en el proceso de fabricación de carteras	8	5%	95%
C7	Carencia de procedimientos adecuado para la elaboración de carteras	8	5%	99%
C10	Planificación de producción inadecuado	1	1%	100%
			100%	

Fuente: Elaboración propia.

Del la Tabla 5 se observa que los problemas que generan en mayor proporción son los 5 primeros, como se muestra encerrado por el cuadro. Los cuales son: Tiempos improductivos, método de trabajo inadecuado, los materiales y herramientas de trabajo no tienen un lugar específico para su ubicación, clasificación inadecuada de los accesorios metálicos y desorden de herramientas en las áreas de trabajo.

A continuación en la Figura 11 se representara en el diagrama de Pareto el resultado obtenido de la Tabla 5, donde se mostró con qué frecuencia se repiten estas causas que generan la baja productividad.

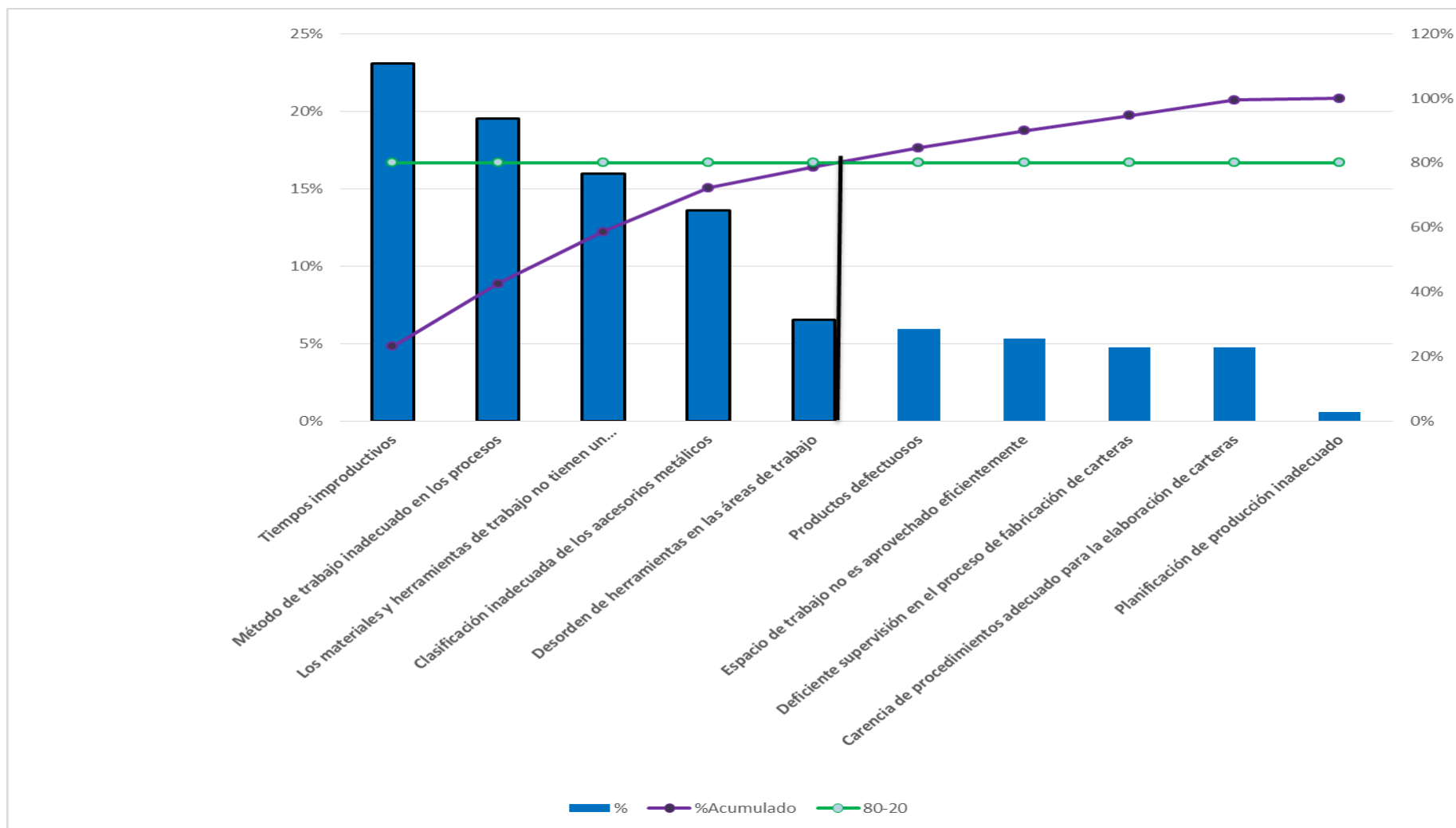


Figura 11 . Diagrama de Pareto de la empresa Valentín E.I.R.L. 2019.

Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama de Pareto (Figura 11) se observa que el principal problema causante de la baja productividad son los tiempos improductivos, el método de trabajo inadecuado en los procesos, del mismo modo los problemas que también influyen son: el desorden los materiales y herramientas de trabajo en el área de costura. Es por ello que se dará solución a los primeros 5 causas, ya que al dar solución a estas influirán en lo demás favorablemente.

En el diagrama de Pareto (Figura 11), muestran los 10 problemas mencionados en la Tabla 5, lo cuales son los que generan la baja productividad en la empresa, estos se van a estratificar en: Proceso, gestión, calidad y mantenimiento (ver Figura 12 y Tabla 6).

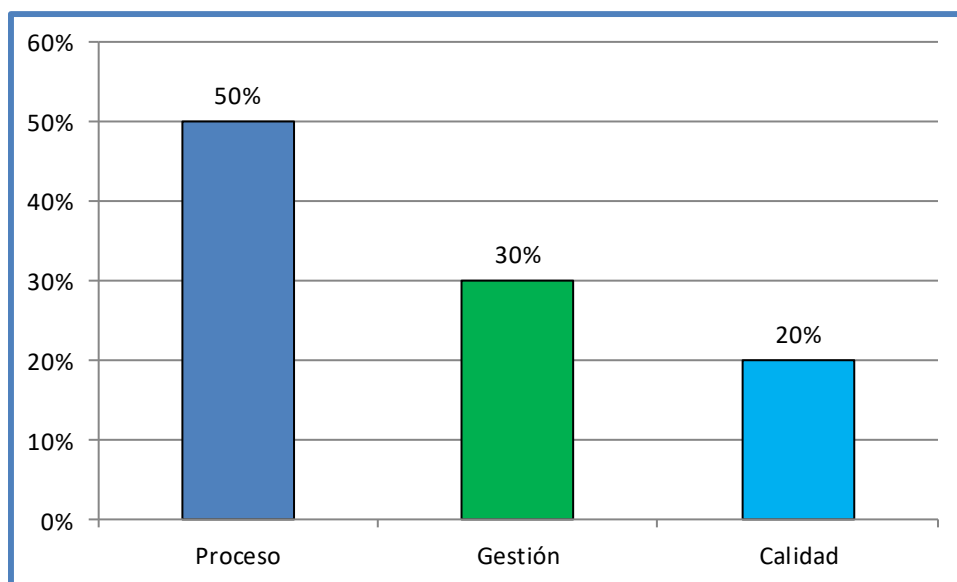


Figura 12. Estratificación de problemas.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 12 se observa que los problemas se centran en procesos, de los 10 problemas obtenidos, 5 se encuentran en procesos, 3 en gestión y 2 en calidad.

Tabla 6. *Estratificación de problemas.*

Proceso	5
Gestión	3
Calidad	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Matriz de priorización.

	Medición	Mano de obra	Materia prima	Ambiente	Máquina	Métodos	Nivel de criticidad	Total problemas	Tasa porcentual de problemas	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
Procesos	10	10	5	5	5	10	Alto	45	39%	10	450	1	Estudio de trabajo
Gestión	10	10	5	10	1	5	Alto	41	36%	5	205	2	Diseño de planta
Calidad	5	1	10	5	1	1	Medio	23	20%	5	115	3	5s
Mantenimiento	1	1	1	1	1	1	Bajo	6	5%	1	6	4	*
Total problemas	26	22	21	21	8	17	0	115	100%	21	776		

Leyenda	
Alto	10
Medio	5
Bajo	1

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 7 se prioriza que, para dar solución a los problemas, las posibles herramientas en cuanto a procesos es el Estudio de trabajo, gestión: diseño de planta y las 5s. Es por ello que en la siguiente Tabla 8 se analizará que herramientas dan solución a la mayoría de los problemas.

Se concluye que la consecuencia de una baja productividad es originada por un inadecuado proceso de producción en el área de costura. Por ello se proponen las siguientes alternativas de solución en la Tabla 8.

Tabla 8. Alternativas de solución

Nro	PROBLEMAS	LAS 5S	ESTUDIO DEL TRABAJO	DISEÑO DE PLANTA
C1	Tiempos improductivos		1	
C2	Método de trabajo inadecuado en los procesos		1	
C3	Clasificación inadecuada de los accesorios metálicos	1		1
C4	Deficiente supervisión en el proceso de fabricación de carteras	1	1	
C5	Productos defectuosos		1	
C6	Desorden de herramientas en las áreas de trabajo	1	1	
C7	Carencia de procedimientos adecuado para la elaboración de carteras		1	
C8	Los materiales y herramientas de trabajo no tienen un lugar específico para su ubicación	1		1
C9	Espacio de trabajo no es aprovechado eficientemente			1
C10	Planificación de producción inadecuado		1	
	Total	4	7	3

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente se concluye que para dar solución a la mayoría de los problemas existentes en la empresa se aplicará *el estudio del trabajo* en el área costura de la empresa Valentín E.I.R.L., como se observa en la Tabla 8.

1.2. Trabajos Previos

Luego del análisis de la problemática, se determinó mediante el diagrama de Pareto (Figura 11) y las alternativas de solución (Tabla 8), la herramienta más adecuada para dar solución a los problemas que generan la baja productividad en la empresa Valentín E.I.R.L., de la misma forma se analizará si la aplicación de esta herramienta tuvo resultados favorables en otras empresas del mismo sector, tanto nacional e internacional.

Nacional

Según Vásquez (2017) en su tesis sobre la “aplicación de ingeniería de métodos para el mejoramiento de la productividad en una empresa de confección de sastres” realizó un estudio en una empresa que se dedica a la confección de ropas de vestir (sastre), frecuentemente la empresa enfrenta problemas en cuanto a la entrega de los pedidos en el tiempo pactado con los clientes, esto se debe a que los operarios poseen sus propios métodos de trabajo (aprendizaje de manera empírica), generando así en ciertas etapas del proceso, retrasos. El autor observó que se realizan movimientos innecesarios y reprocesos, asimismo esto es consecuencia de que no se tiene definido un procedimiento formal, procedimiento no documentado y una mala gestión de la producción, porque no se tiene medido el tiempo de ciclo de la producción del sastre, es por ello que para poder controlar y mejorar la productividad en esta empresa se aplicó la ingeniería de métodos. La investigación obtuvo como resultado de un incremento de la productividad en un 27%, asimismo la producción fue favorable con respecto al año anterior de la investigación de un 21%. El tesista concluyó que la aplicación de ingeniería de métodos logró estandarizar las actividades del proceso y controlar las situaciones de los problemas que tenía la empresa. El tipo de investigación es descriptiva, el diseño de no experimental transversal.

Agüero (2017) realizó un trabajo de investigación en una empresa del sector textil y el trabajo de su tesis es “Aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el área de confección de la empresa Confecciones Robert’s S.A, San Juan de Lurigancho, 2017”. La tesis se desarrolló en el área de costura, la empresa confecciona prendas de vestir,

pero el trabajo de investigación se centró específicamente la de confección de camisas, ya que se determinó el cuello de botella, para lo cual el tesista detectó que la empresa no contaba con los procesos adecuados para la confección, asimismo con el tiempo de ciclo de confección de las camisas. Lo cual tuvo como objetivo dar solución a los problemas con la aplicación de la ingeniería de métodos para poder incrementar la productividad en dicha área. El tipo de investigación fue aplicada, diseño cuasi experimental, por el enfoque de investigación fue cuantitativa. La técnica de recolección de datos fue la observación, lo cual tuvo una duración de 20 días, del mismo modo los instrumentos que utilizó fueron: fichas, formularios, cronómetros. El autor de la tesis concluyó que la aplicación de la variable independiente (Ingeniería de métodos) si fue favorable ya que se obtuvo un incremento en la productividad de un 21%. Para la tesis a desarrollar se tiene como referencia que la correcta implementación de esta herramienta se obtiene buenos resultados.

Chang (2016) en su tesis propuso como mejorar el proceso de producción de una empresa dedicada a la fabricación de sandalias de baño, de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo-Chiclayo. El autor en su trabajo de investigación propuso herramientas para incrementar la productividad como son: Estudio de trabajo; tiempo y movimientos, las 5s y diseño de planta. Esta empresa es del rubro textil ubicado en Chiclayo, enfrenta frecuentemente retrasos en cuanto a la entrega de pedidos, debido a que existen tiempos ociosos en la producción y las distancias recorridas son ineficaces, debido a que no tiene un adecuado layout. La investigación es cuantitativa, experimental, aplicada, longitudinal, ya que tomó muestras del antes y después. Esta tesis tuvo como resultado un incremento del 47% en cuanto a la capacidad utilizada de la planta de producción, se redujo un 18% de la capacidad ociosa, se incrementó la productividad de la mano de obra en un 68% y un incremento de la producción del 35% llegando así a entregar los pedidos a tiempo. Para poder realizar el trabajo de investigación se tuvo como referencia su ficha de toma tiempos y las etapas que desarrolló para llegar a obtener un resultado favorable, ya que la empresa a estudiar es del mismo rubro, asimismo ambas presentan problemas similares porque están en proceso de crecimiento.

Según Oliva (2016) en su tesis “Aplicación del estudio del trabajo en el área de producción para incrementar la productividad en la empresa textil servicios general R & S S.A.C. La Victoria, Lima 2016”. En la tesis mencionada el autor definió como principal problema, la

baja productividad debido a que no contaba con un método de trabajo estandarizado para realizar sus actividades, asimismo no tenía un tiempo estándar para cada actividad. El objetivo de la tesis fue cómo la aplicación del estudio de trabajo incrementa la producción y optimiza los recursos en el área de producción. Para dar solución a la problemática implementó el estudio de trabajo, la aplicación duro 25 días e inició con el análisis del DOP y DAP, luego realizó un diagrama de recorrido, estudio de métodos y estudio de tiempo, las herramientas que utilizó fueron cámara fotográfica, cámara de video, grabadora de audio, libreta de notas, formularios impresos, computadora, fichas de trabajo en cartulina, calculadora, teléfono celular entre otros. Sus logros de dicha investigación fue un incremento en la productividad del proceso de producción de 76% a 91%, obteniendo un crecimiento de 15%. Asimismo el autor concluyó que sí logró aumentar su productividad ya mencionada, su producción incremento de 30.36% a 36.48%, con respecto a su objetivo el autor pudo estandarizar el proceso de producción, aplicando la herramienta de estudios del trabajo. El tipo de investigación fue aplicada, nivel explicativo.

Ulco (2015) en su tesis “Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art Print” en la ciudad de Trujillo, Universidad César Vallejo. La empresa se dedica a la fabricación de cajas de cartones (80 variedades de cajas), el trabajo del autor tuvo como centro de investigación, las cajas de cartón para calzados, ya que la empresa tenía mayores ingresos por este modelo de caja. Es por eso que la tesista se centró en la mejora de la productividad de la mano de obra para la fabricación de dicho modelo de caja de cartón. Con el estudio de métodos tuvo como objetivo, la eliminación de desperdicios de tiempos y esfuerzo, para así reducir el tiempo de ciclo de la fabricación, para cual utilizó los diagramas de operaciones y análisis de procesos, para hallar el tiempo estándar. El método que usó fue experimental, porque se hizo estudios antes y después de la implementación de la variable independiente (Ingeniería de métodos) para obtener resultados en la productividad de la mano de obra, asimismo fue de tipo aplicada, ya que se adaptó bases teóricas sobre la ingeniería de métodos y a la vez longitudinal. El diseño fue pre experimental, ya que se determinó el efecto que causa la ingeniería de métodos con la productividad. La tesis concluyó que la productividad se incrementó en un 23.7 %, el tiempo estándar disminuyó en un 29.59 min/mil y la productividad de la mano de obra incremento de 156 cajas/ hora a 193 cajas/hora.

Internacional

Končić y Ščapec (2019) autores de la revista *Industria Textila*, realizó un estudio sobre “3D printing of additive technology as a substitute textile form in clothing design - interdisciplinary approach in the design of corsets and fashion accessories, Zagreb-Croacia”. El trabajo de investigación tenía como principal problema, no cumplir con las exigencias del cliente, ya que tenían que diseñar y fabricar de manera artesanal los corsés, collares y pulseras. El estudio tuvo como objetivo, encontrar opciones de diseño para prendas, sustituyendo el material textil con nuevas soluciones tecnológicas. La fase experimental estuvo dividida en 4 partes. Primera fase de investigación: Corsé-rigidez vs flexibilidad, segunda fase: Estética y diseño de escultura móvil, tercera etapa: Tecnología publicitaria. Originalidad vs confeccionado y la cuarta etapa de investigación: Producción y trabajo en prototipo. Obtuvieron como resultado, un nuevo método de trabajo, que les permitió personalizar la producción de acuerdo a la exigencia de cada cliente y sobre todo, se pudo producir en gran cantidad (un incremento del 10 %) en poco tiempo, asimismo les permitía poder elegir el color, tamaño, modelo, por lo tanto el cliente se convirtió en un participante en la creación de modelos individualizados.

Según Pratama (2018) en su tesis “. Implementasi Perjanjian Kerja Waktu Tertentu Antara Karyawan Dengan Perusahaan Ditinjau Dari UU Ketenagakerjaan (Studi Kasus PT. Busana Mulya Textile Karanganyar)” (Implementación de acuerdos de trabajos de tiempo específicos entre empresas y empleados contempladas en la legislación laboral (estudio de caso PY. Mulya y textile Karanganyar Cloting)) la empresa investigada no venía cumpliendo con un estudio y la nueva ley del país, es por eso que no mejoraba su productividad en los procesos como tampoco reflejaba su competitividad en el mercado nacional, a través de este caso el autor buscó que se aplique el estudio de tiempos que se había realizado en su trabajo posterior donde imponía que se cumpla lo siguiente: implementación de un nuevo acuerdo de trabajo entre los trabajadores, donde la empresa tiene que ser responsable del desempeño laboral con los nuevos tiempos que tenía que adaptar, ya que esto iba a generar una mayor competitividad dentro de su mercado y los resultados serían óptimos alcanzando un desarrollo de 12% de crecimiento laboral para la empresa y una eficiencia de 16% por parte del personal. El método utilizado fue puro, debido a sus resultados y experimental, ya que se había hecho un trabajo de desempeño laboral antes de implementar la ley que el mismo estado brinda para dicho sector.

Según Kreuser y Newman (2016) en su tesis “Total factor productivity in south African manufacturing firms” (productividad total en empresas manufactureras Sudafricanas) el autor realizó una comparación entre las empresas manufactureras y las empresas agrícolas concluyendo por términos e investigaciones que la manufactura tiene mayor crecimiento económico debido a su mayor grado de exportación que existe en el mercado y sobre todo en Sudáfrica, la de productividad fueron tomados del año 2010 y 2013 indicando que la heterogeneidad en los sectores fue el de mayor crecimiento, teniendo como ejemplo, el crecimiento de las empresas en cuanto al crecimiento laboral las que tuvieran de 1 a 4 empleados pasaran a tener de 10 a 19 empleados y las que tuvieran de 10 a 19 pasar a tener de 50 a 99 empleados, y así correlativamente para llegar a tener un promedio de 1000 empleados para poder tener el nivel de dispersión de productividad. El tipo de investigación es descriptiva, el diseño de no experimental transversal.

Aiello y Ricotta (2015) en un artículo “Firm Heterogeneity in productivity across Europe: evidence from multilevel models” (la heterogeneidad de las empresas en la productividad en Europa: evidencia de modelos multinivel), este estudio se realizó en la Unión Europea UE (Australia, Francia, Alemania, Hungría, Italia, España y el Reino Unido) los datos de la productividad total de los factores (TFP) fueron extraídos del año 2008 para hallar el nivel de productividad que alcanzan las empresas de dicho estudio, el resultado que la heterogeneidad de la PTF se deben a una gran medida de características alcanzando 85%. Esto debido que sus características eran: tamaño administración familiar, membresía del grupo innovaciones y capital humano, faltando una heterogeneidad de firmas entre ellas para seguir incrementado su productividad laboral y beneficiando a cada una de las empresas en diferentes países, el cual les permitió crecer en un 5% PTF e incluso en algunos tendrían una mayor variable ejemplo: Francia, Italia y España 5.3% de heterogeneidad de la PTF en Italia, la investigación la realizaron utilizando solo datos de PTF y un modelo multinivel de heterogeneidad.

Según Choomlucksana, Ongsaranakorn y Sukasabai (2015) en su tesis “Improving the productivity of sheet metal stamping subassembly area using the application of lean manufacturing principles” (mejora de la productividad del área de subensablaje de estampado de chapa usando la aplicación de los principios de manufactura esbelta) el autor

realizó un análisis de investigación sobre las herramientas que pueden utilizar las empresas para desminar tiempos muertos, actividades que generen un valor agregados y a su vez desperdicios dentro de su procesos de producción, la manufactura esbelta tiene las herramientas de estudio de métodos, 5s, poka yoke, entre otras aplicando estas herramientas disminuyó las actividades que no generan valor en la empresa dedicada a sublensamblaje de estampado, de 1086 actividades a 261 actividades, o en un 66,53%. Como también redujeron su costo de horas extras a 1764 dólares por año, el investigador realizó su trabajo en un diseño experimental de tipo cuasi experimental.

1.3. Teorías Relacionadas

Luego de indagar en otras tesis y revistas sobre los resultados favorables del estudio del trabajo en el sector textil, tanto nacionales e internacionales, de forma similar se recurrirá en los libros, revistas, artículos, entre otros, con teorías vinculadas al estudio de trabajo y la productividad.

1.3.1. Estudio del trabajo

La base teórica de toda investigación sobre el estudio del trabajo está en el libro de la Oficina Internacional de Trabajo (OIT) publicada con la dirección de George Kanawaty en lo cual hace referencia que el estudio de trabajo se encarga de realizar una inspección rigurosa de cómo se están realizando las actividades, con el fin de mejorarlas y obtener resultados eficaces en cuanto a la utilización de los recursos de la organización, para luego establecer normas y evaluar las actividades que se están realizando (2014, p. 24).

El objetivo que tiene el estudio de trabajo es reducir los trabajos innecesarios o excesivos, ya que generan tiempos muertos, el mal uso de los recursos, para ello se tiene que modificar o facilitar el método operativo en las actividades y fijar el tiempo normal en las actividades (OIT, 2014, p. 24).

El estudio del trabajo comprende varias técnicas y las más importantes son: el estudio de métodos y la medición del trabajo como se muestra en la siguiente Figura 13.

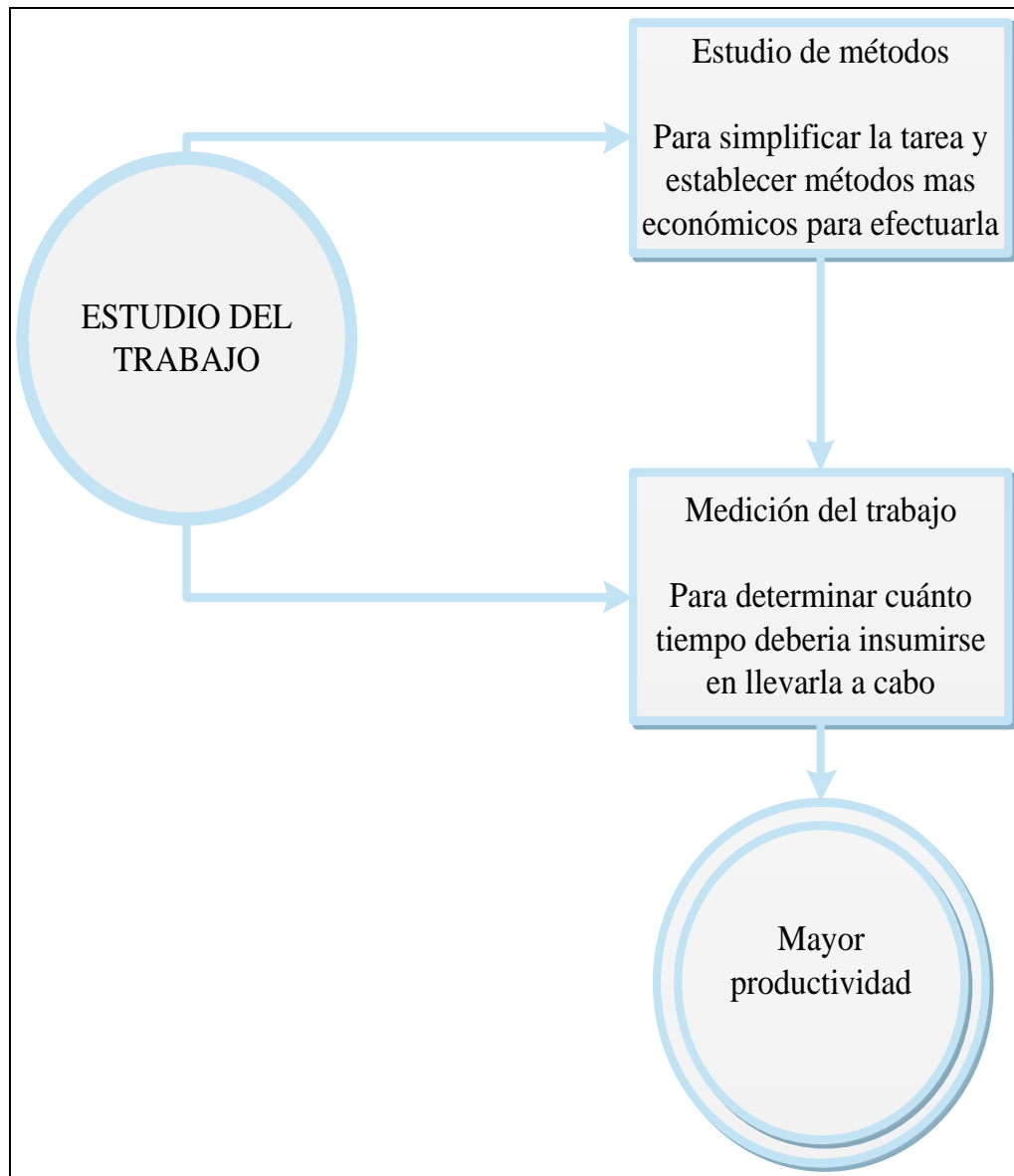


Figura 13. Técnicas del estudio del trabajo.

Fuente: OIT (2014). Elaboración propia.

En la Figura 13 se observa que el estudio del trabajo se desglosa en: estudio de métodos y medición del trabajo para poder obtener mayor productividad.

Para realizar el estudio del trabajo se tienen que seguir 8 procedimientos básicos, como se muestra en la siguiente Figura 14.

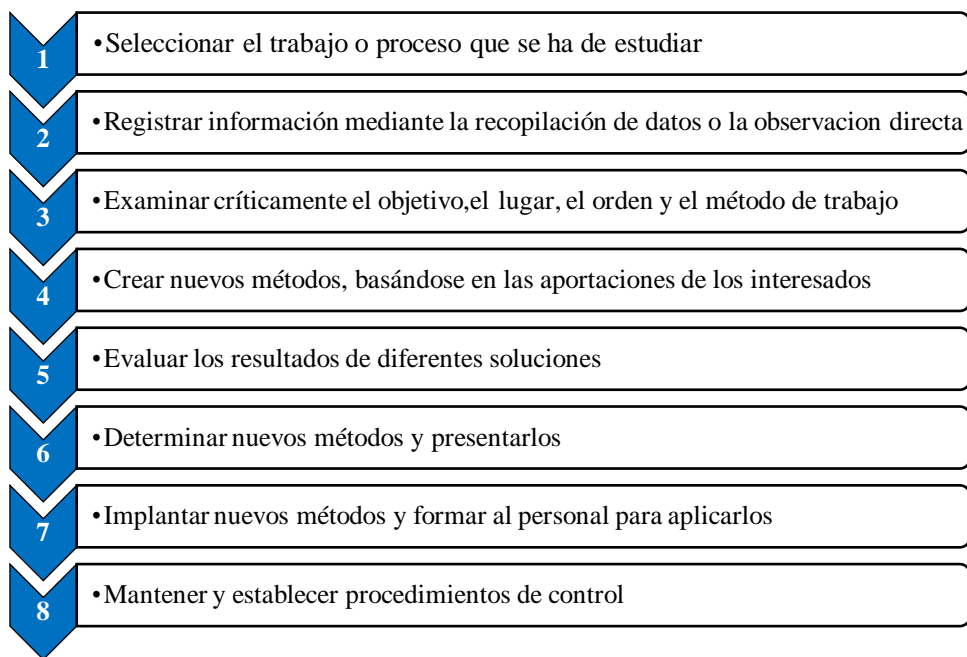


Figura 14. Procedimiento básico para el estudio del trabajo.

Fuente: OIT, (2014). Elaboración propia.

En el tercer procedimiento (examinar) de la Figura 14, se inspeccionará los métodos de trabajo, el cual es el principal problema en la empresa Valentín E.I.R.L, de igual importancia el orden en las diferentes áreas de la empresa, específicamente en costura para luego ser evaluados, dar la solución óptima y la empresa pueda ser más productivo, con métodos de trabajos más eficaces y las áreas de trabajo más ordenados.

Para el trabajo de investigación se analizará el estudio de tiempos y el estudio de métodos. En cuanto al estudio de tiempos, se mencionará con base teórica el tiempo estándar, ya que en el diagrama de Pareto (Figura 11) se determinó que el mayor problema en la empresa a estudiar son los tiempos improductivos en la producción de carteras, se mencionará como realizar los diagramas de procesos (operación, flujo y recorridos) y así determinar el índice de las actividad que agregan valor.

1.3.1.1. Estudio de tiempos

Martínez (2012) menciona en su libro “La ingeniería en la industria de la confección”, que la finalidad que tiene el estudio de tiempo en el rubro textil es para determinar el tiempo estándar de la producción, para así poder tener un mayor control en los trabajadores en cada

etapa del proceso de elaboración, necesarias para confeccionar, desde el corte hasta tener el producto terminado (p.95).

Según Palacios (2014) el estudio de tiempos tiene como propósito determinar el tiempo que tarda un operario calificado y entrenado para desarrollar un trabajo para lo cual es necesario que cuenta con las herramientas apropiadas, el ritmo de trabajo debe ser normal y las condiciones ambientales de trabajo apropiadas (p, 176). El objetivo principal de ésta es determinar el tiempo de producción para un modelo de cartera para así cumplir con las fechas de entrega con el cliente, asimismo servir de base para determinar el coste de manufactura.

Para Escalante y Gonzáles (2016) para determinar el tiempo estándar se realizará la medición mediante la observación a un operario calificado con el uso de instrumentos para la medición de tiempos (cronómetro), para luego hacer un análisis y registro de los tiempos a una tarea definida (p. 448).

Procedimiento para el estudio de tiempos

Los cuales están divididos en dos fases según Escalante y Gonzáles (2016, p. 456) como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9. *Procedimiento para realizar el estudio de tiempos*

Fase de acercamiento	Fase operativa
1. Selección de la actividad a estudiar	1. Medición preliminar
2. Selección del operador	de los tiempos
3. Registro de la información de la actividad seleccionada	2. Simultáneamente a la medición de los tiempos se califica la actuación del operario
4. Análisis de la actividad registrada	
5. Dividir la operación en partes	3. Asignación de suplementos o tolerancias
6. Equipo para el estudio de tiempos	4. Determinar el tiempo estándar

Fuente: Escalante y Gonzáles (2016, p. 456). Elaboración propia.

Para la medición de tiempos en la empresa Valentín E.I.R.L, las actividades a estudiar será, la elaboración de carteras de cuero sintético de un solo modelo, para poder determinar el tiempo estándar del proceso de elaboración, será necesario hacer la medición de tiempos en el área costura, ya que es donde se genera el cuello de botella.

Tiempo estándar

Para Cruelles (2013) el tiempo estándar es el tiempo que un operario realiza una tarea, para lo cual debe trabajar a ritmo normal y debe estar calificado para realizar la tarea, luego se le añade el tiempo suplementario, éstas pueden ser por fatiga, demoras o necesidades personales (p. 14).



Figura 15. Tiempo estándar.

Fuente: Cybertec, 2017.

Importancia del tiempo estándar como sistema de pago a destajo

En la empresa Valentín E.I.R.L. se caracteriza por su método de pago a destajo para poder cubrir la demanda, lo cual Martínez (2012) afirma que “el resultado del estudio de tiempo es muy importante, porque es la base para el sistema de pago a destajo, para el balance de línea, para la planeación y para estimar el costo de la prenda, principalmente” (p. 106).

Tiempo suplementario

Cybertec (2017) afirma que el tiempo suplementario es el tiempo adicional que concede al operario con el objetivo de compensar los retrasos, demoras, y elementos adicionales que se presentan en la tarea (p. 98).

Para analizar el tiempo suplementario se usará la siguiente Tabla 10. Para el estudio a realizar se darán los respectivos porcentajes de acuerdo con la actividad a realizar en el área de costura, para ello se tiene en cuenta los suplementos constantes y variables, los porcentajes están indicados si el operario calificado es hombre o mujer.

Tabla 10. *Tabla para los tiempos suplementarios*

	H	M		H	M
1. Suplementos constantes			E. Calidad de aire (factores climáticos (inclusive).		
- Suplemento por necesidades personales	5	7	- Buena ventilación o al aire libre.	0	0
- Suplementos básicos por fatiga.	4	4	- Mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas.	5	5
Total:	9	11	- proximidades de hornos, calderas, etc.	5	5
2. Suplemento variables añadidas al suplemento básico por fatiga.			F. Tensión visual	0	0
A. Suplemento por trabajar de pie.	2	4	- trabajos de cierta precisión	2	2
B. Suplemento postura anormal			- Trabajos de precisión o fatigosos	5	5
- Ligeramente incómoda	0	1	- Trabajos de gran precisión o muy fatigosos.		
- Incómoda inclinado	2	3	G. Tensión auditiva	0	0
- Muy incómoda (echado-estirado)	7	7	- Sonido continuo	2	2
C. Levantamiento por pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar).			- Intermitente y fuerte	3	3
- Peso levantado o fuerza ejercida (en kg).			- Intermitente y muy fuerte.	5	5
2,50	0	1	- Estridente y fuerte		
5,00	1	2	H. Tensión mental	1	1
7,50	2	3	- Proceso bastante complejo	4	4
10,00	3	4	- Proceso complejo o atención muy dividida.	8	8
12,50	4	6	- Muy complejo		
15,00	6	9	I. Monotonía mental	0	0
17,50	8	12	- Trabajo algo monótono	1	1
20,00	10	15	- Trabajo bastante monótono	4	4
22,50	12	18	- Trabajo monótono		
25,00	14	-	J. Monotonía física	0	0
30,00	19	-	- Trabajo algo aburrido	2	1
40,00	33	-	- Trabajo aburrido	5	2
50,00	58	-	- Trabajo muy aburrido.		
D. Intensidad de luz					
- Ligeramente por debajo de lo recomendado.	0	0			
- Bastante por debajo	2	2			
- Absolutamente insuficiente	5	5			

Fuente: Flores, Administración de operaciones (2016, p. 389).

Tabla 11. *Tabla para el factor de valoración de los operarios.*

Habilidad			Esfuerzo			
A	Habilísimo	0.15	A	Excesivo	0.15	Habilidad. Es la eficiencia para seguir un método dado no sujeto a variación por voluntad del operador
B	Excelente	0.10	B	Excelente	0.10	
C	Bueno	0.05	C	Bueno	0.05	Esfuerzo. Es la voluntad de trabajar, controlable por el operador dentro de los límites impuestos por la habilidad.
D	Medio	0.00	D	Medio	0.00	
E	Regular	-0.05	E	Regular	-0.05	
F	Malo	-0.10	F	Malo	-0.10	Condiciones. Son aquellas condiciones(luz, ventilación, calor) que afectan únicamente al operador y no aquellas que afectan la operación.
G	Torpe	-0.15	G	Torpe	-0.15	
Condiciones			Consistencia			
A	Buena	0.05	A	Buena	0.05	Consistencia. Son los valores de tiempo que realiza el operador que se repiten en forma constante o inconstante
B	Media	0.00	B	Media	0.00	
C	Regular	-0.05	C	Regular	-0.05	

Fuente: García (2005, p. 210). Elaboración propia.

De la Tabla 11 se van a tomar en cuenta de acuerdo a la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia del operario en el área de costura de la empresa a analizar.

Para determinar el número de ciclos a cronometrar, se utilizará el criterio de General Electric (ver Tabla 12).

Tabla 12. *Número de ciclos a observar cuando se utiliza el criterio de General Electric.*

Tiempo de ciclo (minutos)	Número de ciclos que cronometrar
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00 - 5.00	15
5.00 - 10.00	10
10.00 - 20.00	8
20.00 - 40.00	5
Más de 40.00	3

Fuente: Flores (2016, p. 388). Elaboración propia.

Luego de haber determinado el tiempo estándar necesario para la fabricación de cartera de un solo modelo, se determinará el número de ciclos a cronometrar.

1.3.1.2. Estudio de métodos

Según Cruelles (2013) el estudio de métodos se encarga de “dividir y desglosar en una parte razonable de operaciones” (p. 161). Al analizar las actividades de un proceso se pueden entender el rol que cumple cada de una ellas y es ahí donde se puede aplicar un método operativo de mejora.

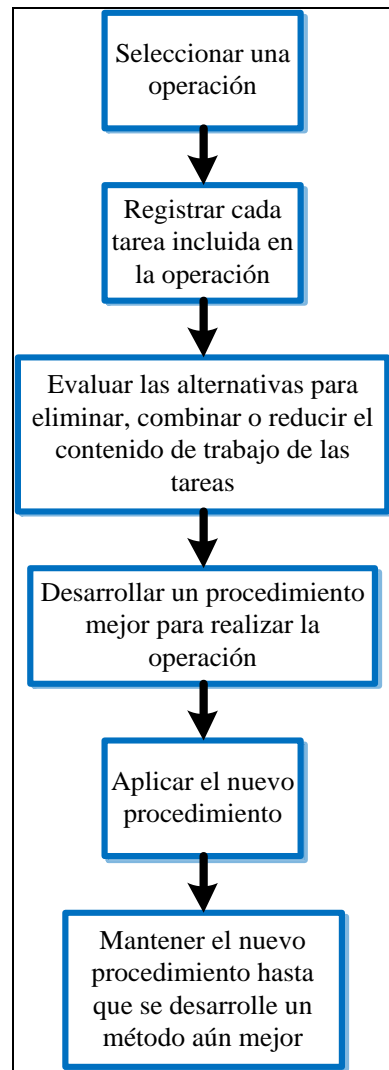


Figura 16. Esquema del procedimiento del estudio de métodos.

Fuente: Gonzáles, (2016, p. 61). Elaboración propia.

El primer procedimiento del estudio de método (Figura 16), es la selección de tarea, el análisis de ésta se desarrollará en el área de costura. En la etapa de evaluar las alternativas y mejorar las tareas, se van a mejorar las condiciones de trabajo, esto implica, reducir el tiempo de las operaciones que no generan valor, para ello se mejorará el orden del área de trabajo con la metodología 5s.

Diagrama de análisis del proceso

Los diagramas de procesos son herramientas básicas que se utilizan para el análisis del proceso, que mediante diversos esquemas muestran las operaciones para su estudio correspondiente, orientado a buscar la secuencia óptima y la mejora de los métodos de trabajo en la elaboración de los productos (Flores, 2016, p. 374).

Diagrama de operaciones del proceso-DOP

Para Flores (2016) el DOP es la representación gráfica del proceso donde muestra y describe solo las operaciones e inspecciones, éstas son unidas de forma secuencial y cronológica por líneas horizontales y verticales (desde el inicio hasta el final), si entre las líneas existiera un cruce, dibujar un semicírculo en la línea horizontal, asimismo indica en cada una de ellas los tiempos estándares, los materiales que ingresan en el proceso de producción (p. 375).

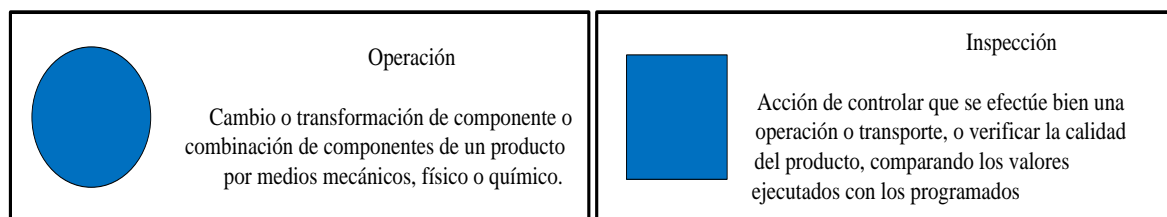


Figura 17. Simbología del DOP.

Fuente: Flores (2016, p. 375). Elaboración propia.

En el diagrama de operación de procesos (Figura 17), solo usan los símbolos de operación e inspección, el conteo para las operaciones es secuencialmente y en orden cronológicamente, del mismo modo para la inspección, son enumerados cada uno de ellos.







Símbolo	Actividad	Definición
	Operación	Cambio o transformación de componente o combinación de componentes de un producto por medios mecánicos, físicos o químicos. Una operación también ocurre cuando da o se recibe información o se planea algo.
	Transporte	Acción de mover un material, elementos del proceso de un lugar a otro, en una operación, inspección o almacenaje. Excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección.
	Inspección	Acción de controlar que se efectúe bien una operación o transporte, o verificar la calidad del producto, comparando los valores ejecutados con los programados.
	Demora o retraso	Es la espera de un turno por los cuellos de botella del proceso o cuando lo exige el propio proceso.
	Almacenamiento	Almacenar a los materiales, productos en proceso o productos terminados en espera de la siguiente operación.
	Actividad combinada	Indica actividades conjuntas por el mismo operador en el mismo punto de trabajo.

Figura19. Simbología del diagrama de flujo del proceso.

Fuente: Elaborado en referencia de García (2005, p. 43) y Flores (2016, p. 377).

Diagrama de recorrido del proceso- DRP

Flores (2016) menciona que el DRP muestra los eventos del diagrama de actividades del proceso (DAP) en un plano donde se sitúan los equipos y puestos de trabajo en sus respectivos ambientes, permitiendo trazar una línea que indica la secuencia que seguirá el producto (p. 379).

(Flores, 2016) “En el análisis del proceso, el diagrama de recorrido del proceso se complementa con el DFP, permitiendo [...] una mejor distribución de planta, ahorro de distancias, reducción de transportes y una optimización de los costos de producción” (p. 379).

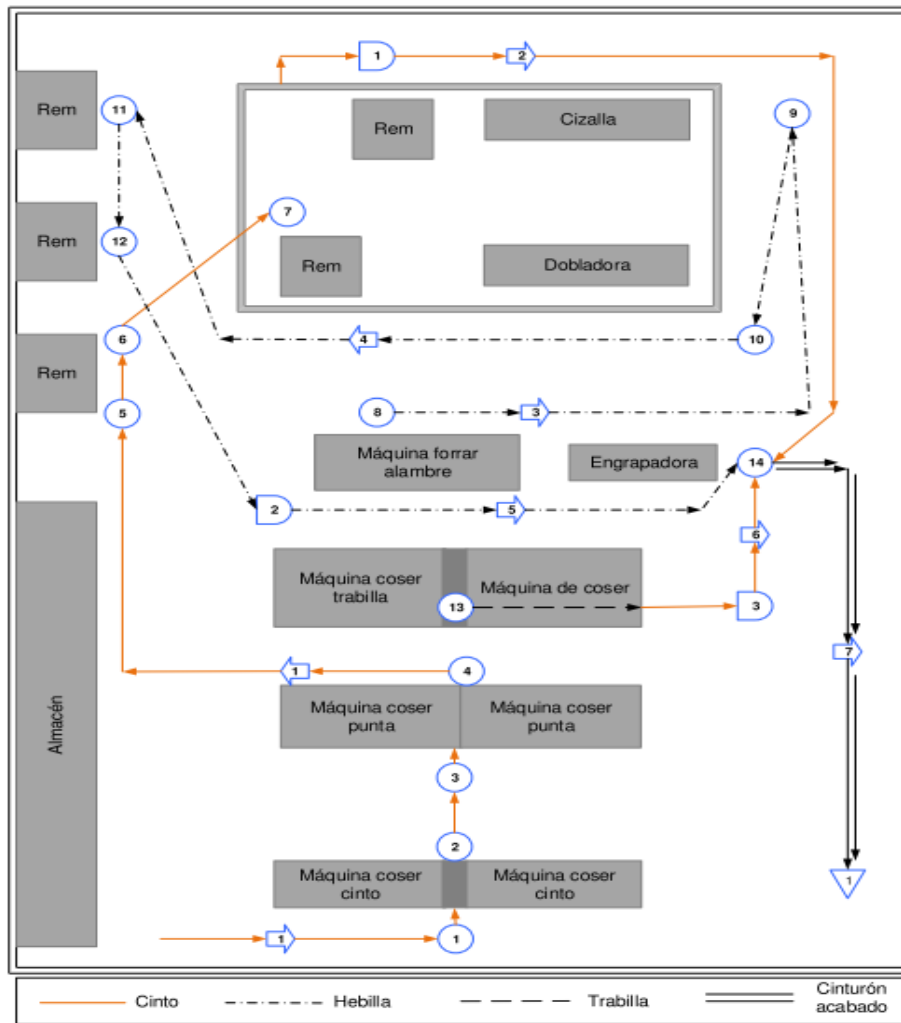


Figura 20 . Ejemplo del diagrama de recorrido.

Fuente: García (como uso de fuente Vásquez, 2016).

En la Figura 20 se muestra un ejemplo del diagrama de recorrido de la fabricación de prendas de vestir (sastre).

1.3.2. Productividad

La Universidad Rosario a través de un artículo indica la relación de productividad y competitividad: la productividad influye en mano de obra, materia prima, finanzas y todos los recursos que tenga una empresa para su desarrollo, en el sector textil puede ser en prendas de vestir como vestidos, suéteres, accesorios, entre otro. Estos indicadores harán que la empresa se desarrolle en diferentes niveles de productividad y se conviertan en una empresa competitiva (Nájera, 2015) (ver Figura 21).



Figura 21 . Modelo de competitividad para la industria textil y de la confección en México.

Fuente: Nájera, 2015.

Según Kanawaty (como se citó en el blog Ingenio empresa 2017) menciona que la productividad tiene un vínculo con las cantidades producidas y los insumos necesarios para llevar a cabo esa producción. Por lo tanto, la productividad es igual a la producción entre los insumos.

Para la Real Academia de la Lengua Española (como se citó en el blog Ingenio empresa 2017) la productividad es la relación entre lo producido y los medios empleados en la producción, los cuales pueden ser mano de obra, materiales, energía, etcétera. Como resultado se obtiene un indicador que podrá ser analizado por una persona encargada.

(El blog Ingenioempresa, 2017) define a la productividad como el resultado producción entre insumos utilizados en cuanto a cualquier variable a analizar, sin tener que manipular los recursos implicados. A su vez estos resultados pueden expresar una medida, el desarrollo de una empresa, industria en su crecimiento productivo como económico.

La productividad suele interpretarse con diferentes conceptos, pero de un solo significado, la productividad varía ligeramente según quien la da, ya sea un economista y/o profesional representate de un grupo, sobre todo si es un ingeniero industrial que está capacitado para hallar esta variable (Gonzales, 2016, p. 50).

Para este trabajo se concluirá como concepto de la productividad: la fortaleza y/o crecimiento de los resultados, sin manipular los recursos entrantes en un proceso de transformación.



Figura 22 . Definición de la productividad industrial.

Fuente: Kanawaty.George. Estudio del trabajo. Creación Ingeniempresa.

1.3.2.1. Medición de la productividad

La productividad se puede ver en diferentes factores tanto internos como externos dicho por Kanawaty, además se ilustra (blog ingenioempresa 2017) en la Figura 22. Es por eso que este trabajo se enfoca en los factores internos debido a la complejidad de la productividad en su totalidad, tanto la eficiencia y eficacia, debido a que no se está controlando estos factores importantes, en la entrada y en la salida del proceso Figura 23.

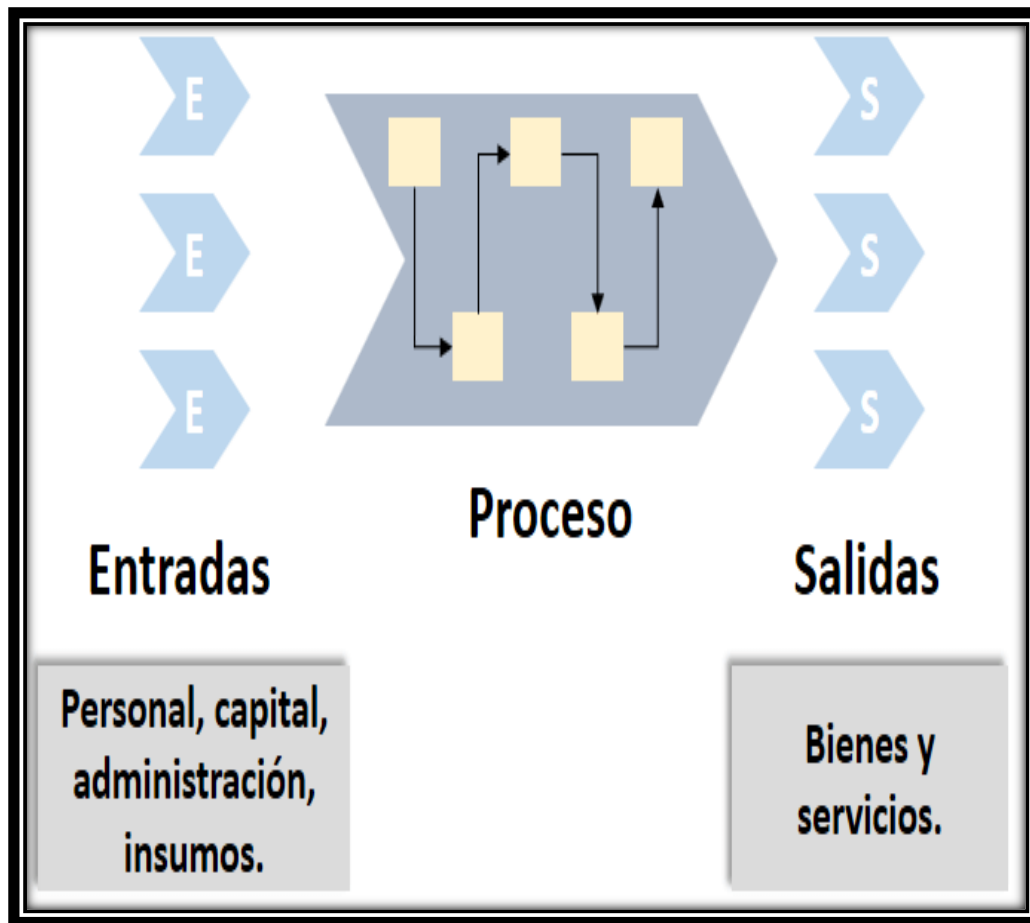


Figura 23. ¿Cómo medir la productividad?

Fuente: Kanawaty.George. Estudio del trabajo. Creación Ingenioempresa.

La productividad tiene un vínculo que lo relaciona con la eficacia y la eficiencia de tal manera que el (blog ingenioempresa 2017) lo resume de la siguiente manera: la eficacia es llegar a los resultados u objetivos fijados, sin embargo, esto implica no tener en cuenta los recursos que se utilizó, mientras la eficiencia es lograr el objetivo con mínimo recurso posible.

1.4. Glosario

¿Que son los 5 s?

Según Escalante y González (2015) es una metodología que permite establecer el orden dentro del área de trabajo (p. 89). Los procedimientos de las 5s se muestran en la Tabla 13.

Tabla 13. *Procedimientos de la metodología 5s*

Termino Japones	Termino español
1. Seiri	Clasificar
2. Seiton	Ordenar
3. Seiso	Limpiar
4. Seiketsu	Estandarizar
5. Shitsuke	Disciplinar

Fuente: Escalante y González (2015, p.189)

1.5. Formulación del problema

Problema General

¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019?

Problemas Específicos

- ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora eficiencia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019?
- ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019?
-

1.6. Justificación del estudio

- Justificación económica:

El objetivo del trabajo de investigación es incrementar la productividad en un 10 % en la empresa Valentin E.I.R.L con la aplicación del estudio de trabajo ya que no cuentan con método de trabajo adecuado.

- Relevancia social/ Justificación social:

La justificación social tiene como objetivo resolver problemas de índole social de una determinado sector (Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez, 2014, p. 165)

Con esta investigación se va a resolver problemas en las MYPE del sector textil, ya que las empresas que por muchos años tratan de sobresalir y mejorar su ingreso, pero les

dificulta llegar a su objetivo porque desconocen herramientas que puedan incrementar su productividad.

- **Aporte teórico/Justificación teórica:**

Una justificación teórica pretende que el investigador pueda contribuir al conocimiento de una determinada área de estudio, también se espera el aporte de algún aspecto de la ciencia, que pueden ser la descripción de los hechos, fenómenos u objetos que no hayan sido investigados anteriormente y que deben ser patrimonios propios del autor (Tafur y Raúl 2015, p. 116).

El aporte teórico que brinda la tesis a desarrollar es para PYMES del sector textil, para poder mejorar su método de trabajo en los procesos de producción y obtener resultados que incrementen su rentabilidad.

- **Aporte práctico/Justificación práctica:**

La justificación práctica consiste en indicar detalladamente su uso aplicativo para resolver problemas o proponer estrategias que contribuirán a resolverlo (Tafur y Raúl, 2015, p. 117).

Esta investigación se realiza para dar solución al problema que la empresa textil le dificulta incrementar su productividad y esto es a causa de que el método de trabajo inadecuado en sus procesos de producción.

- **Aporte metodológico/Justificación metodológica:**

Según Valderrama (2016) hace mención al uso de técnicas y metodologías los cuales son: encuestas, test, hipótesis, diagramas de muestreo entre otras. Éstas sirven de apoyo al trabajo a investigar ya que tienen problemas similares y del mismo modo será útil para otros trabajos similares (p. 140).

Para el trabajo a realizar, se van a extraer de otras tesis y libros que ya hicieron una investigación en el sector textil, como por ejemplo; fichas de toma de tiempos, fórmulas referidas al estudio del trabajo y la productividad, que son las variables de investigación

1.7. Hipótesis

Hipótesis General

La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019.

Hipótesis Específicos

- La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019.
- La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019.

1.8. Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019.

Objetivos Específicos

- Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019.
- Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Tipo de investigación

Este trabajo de investigación es aplicada ya que se usará la herramienta de estudio del trabajo como variable independiente para dar solución a la baja productividad que viene hacer la variable dependiente, el desarrollo será cuando se mejore el tiempo estándar como a su vez el método de trabajo que tiene la empresa Valentin EIRL para obtener un crecimiento en la producción de su producto a elegir, lo cual se hace referencia a la teoría de Vara (2015, p. 236).

Por su enfoque de investigación, este trabajo es cuantitativo ya que sus resultados a medir se reflejarán en el aumento de producción de carteras y el ingreso monetario por ellas, siendo así resultados medibles numéricamente como monetariamente, lo cual concuerda con lo dicho por la teoría de Vara (2015, p. 237).

El nivel de estudio que se utilizó para este trabajo fue aplicativo por que se utilizó el estudio de trabajo para hacer una mejoría en la producción de carteras elegidas lo cual estas se verán reflejadas en un resultado y mejora en el proceso de confección, haciendo regencia a teoría que muestra Zanches y Reyes (2015, p. 49)

2.1.2. Diseño de investigación

Tipo de estudio para este trabajo será experimental, ya que según (Tafur y Izaguirre 2015) se utiliza un criterio probabilístico porque su procedimiento será determinar la cantidad de carteras de la población pasan hacer parte de la muestra que será un solo tipo de carteras, en este caso la cartera Barril chico además estos podrán ser manipulados por el uso de la variable independiente estudio de trabajo (p. 190).

El Sub tipo a utilizar para esta investigación es cuasi experimental debido que se realizará un análisis pre-test para ver la situación actual de la empresa y pos-test para ver el resultado obtenido en el antes y después de la aplicación del estudio del trabajo como variable independiente viendo el incremento de % del resultado, haciendo referencia a la teoría de (Tafur y Izaguirre 2015, p. 190).

2.2. Operacionalización de variables

2.2.1. Variable independiente: Estudio del trabajo

“[...] Es el proceso técnico para determinar los tiempos estándares o normales de la mano de obra. [...] Los tiempos estándares de los trabajadores permiten realizar el planeamiento, [...] además de servir como referente en el control de la producción” (Flores, 2016, p. 384).

2.2.1.1. Dimensión 1: estudio de tiempos

“Es una técnica para determina los tiempos normales de mano de obra, que un trabajador de desempeño promedio debe emplear en la ejecución de las tareas componente de una actividad específica” (Escalante y Gonzáles, 2016, p.385).

Para realizar el estudio de tiempo se utilizará el cronometro, para hacer las mediciones del tiempo (en minutos) necesario de elaboración de carteras de un solo modelo, las mediciones se desarrollarán a diario.

Para hallar el tiempo estándar se usará la siguiente fórmula.

$$TE = TN (1 + S)$$

$$TN = (TOM)(TD)$$

$$TOM = \frac{\sum TCO}{n}$$

TE: Tiempo estándar

TN: Tiempo normal

TOM: Tiempo observado medio

TD: Tasa de desempeño (%)

S: Suplemento (%)

TCO: Tiempo de ciclos observados

n: Número de ciclos

Fuente: Adaptado de Gonzáles (2016, p. 68) y (Escalante y Gonzales, 464-470).

2.2.1.2. Dimensión 2: Estudio de métodos

[...] Es una técnica que permite realizar la mejora continua de los procesos, optimizar los procedimientos de operaciones, mejorar el uso y productividad de los materiales, de la mano de obra [...], así como la mejora de distribución de las instalaciones que favorezcan el desempeño de los operarios [...] (Flores, 2016, p. 383).

Para analizar el estudio de método se van a evaluar en el área de costura de la empresa textil, para lo cual será necesario el DOP, DAP y el diagrama de recorrido. Luego de haber

analizado se va a implementar un nuevo método de trabajo, lo cual mejorará la productividad. Para la mejora continua del método de trabajo se va a determinar con el índice actividades que agregan valor, lo cual consiste en disminuir o eliminar las actividades que no agregan valor en el proceso de fabricación, como se muestra en la siguiente formula.

$$IAAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Total de Actividades}}$$

Fuente: Cruelles (2015, p. 41).

2.2.2. Variable dependiente: Productividad

“[...] la productividad es un indicador que refleja, que tan bien se están usando los recursos de una empresa en la producción de bienes y servicios [...], es la relación entre recursos utilizados y los productos obtenidos [...]” (Escalante y Gonzales 2016, p.20).

2.2.2.1. Dimensión 1: Eficiencia

Así también, Cibertec (2017) menciona que la eficiencia es la relación entre los recursos utilizados y los logros conseguidos con el mismo, es la capacidad disponible en horas-hombre para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente (p. 16).

$$Eficiencia = \frac{\text{Horas Hombre Reales}}{\text{Horas Hombre Programadas}} \times 100$$

2.2.2.2. Dimensión 2: Eficacia

Según Cibertec (2017) la eficacia es el nivel de consecución de metas y objetivos, hace referencia a la capacidad para lograr lo se tiene como propósito (p.16)

$$Eficacia = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Programadas}} \times 100$$

Tabla 14. Matriz de operacionalización de las variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala
Variable Independiente Estudio del trabajo	[...] Es el proceso técnico para determinar los tiempos estándares o normales de la mano de obra. [...] Los tiempos estándares de los trabajadores permiten realizar el planeamiento, [...] además de servir como referente en el control de la producción (Flores, 2016, p. 384).	El estudio del trabajo esta constituido por el estudio de tiempo y método.	Estudio de tiempos	$TE = TN (1 + S)$ $TN = (TOM)(TD)$ $TOM = \frac{\sum TCO}{n}$ TE: Tiempo estándar TOM: Tiempo observado medio TD: Tasa de desempeño (%) S: Suplemento (%) TCO: Tiempo de ciclos observados n: número de ciclos	Razón
			Estudio de métodos	$CdM = 1 + \frac{(\sum TONVA)}{(\sum TOVA)}$ CdM: Coeficiente de despilfarro por método TOVA: Tiempo de operación de valor añadido TONVA: Tiempo de operación no valor añadido	Razón
Variable dependiente Productividad	[...] la productividad es un indicador que refleja que tan bien se estan usando los recursos de una empresa en la producción de bienes y servicios [...], es la relación entre recursos utilizados y los productos obtenidos [...] (Escalante y Gonzales 2016, p.20).	La productividad es el reflejo del desarrollo de una empresa, representada por su productividad total, lo cual es la producción total entre los factores internos de una empresa.	Eficiencia	$\frac{\text{Horas Hombre Reales}}{\text{Horas Hombre Programadas}}$	Razón
			Eficacia	$Eficacia = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Programadas}}$	Razón

Fuente: Elaboración propia

Luego de examinar las variables del estudio del trabajo y la productividad, se determinó las dimensiones y sus respectivos indicadores para poder recolectar la información, para analizar qué aspectos se tienen que mejorar para incrementar la productividad. Por lo tanto, la recolección de la información es necesario determinar la población y muestra, asimismo los instrumentos con sus respectivos indicadores.

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

Según Vara (2015) la población es dónde se va a obtener la información requerida para un trabajo de investigación, ya sea un conjunto de personas, cosas o lo que se tiene como objetivo a analizar, para lo cual éstas deben de tener propiedades en común y estar en un mismo espacio (p. 261). Para este trabajo de investigación la población será las cantidades producidas de carteras durante los 24 días (entre marzo y abril) en el área producción de la empresa Valentín E.I.R.L.

2.3.2. Muestra

La muestra es la extracción de una parte de la población para su estudio (Vara, 2015) menciona que el tipo de muestreo es no probabilístico porque el investigador determina por experiencia o conocer a la población (p.261- 268). Para la tesis a desarrollar la muestra será las cantidades producidas de cartera modelo Barril chico durante los 24 días, (25/03/19 al 20/04/19) de lunes a sábado excluyendo los días domingos por no ser laborables en la empresa Valentín E.I.R.L., ya que se realizará la pre-test durante ese periodo.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

Las técnicas para utilizar según Vara (2015) es la observación debido a que se estudiará las actividades en el proceso de confección (p. 299).

Para la recolección de datos se realizará mediante la observación, ya que es necesario para el estudio de tiempo, métodos. Para la recolección de datos de la productividad será necesario las cantidades producidas en un turno de trabajo de 8 horas en el periodo de 24 días.

2.4.2. Instrumentos

Los instrumentos son los medios materiales que emplea el investigador para recoger y almacenar la información (Vara, p. 195)

Los instrumentos necesarios para la recolección de datos en la empresa Valentín E.I.R.L., en el área de costura, serán para un solo modelo de carteras de cuero sintético, el cual es Barril chico.

2.4.2.1. Instrumento para la medición de tiempo estándar

El instrumento para la medición del tiempo estándar se realizará en el área costura. Consiste en anotar los tiempos observados para cada operación, para luego añadir el factor de valoración y luego el tiempo suplementario para obtener el tiempo estándar en minutos.

2.4.2.2. Instrumento para el estudio de métodos.

El instrumento para el estudio de métodos ayudará a determinar las actividades que agregan valor a lo largo del proceso de producción en el área de costura, para hacer mejorías, para ello se tendrá como soporte el diagrama de análisis de procesos (DAP), el tiempo estándar y el diagrama de recorrido.

2.4.2.3. Instrumento para la medición de la productividad

Este instrumento ayudará determinar la eficiencia y eficacia de la producción de cartera Barril chico, por consiguiente, la productividad durante 24 días.

2.4.3. Validez

La validez, en términos generales, se refiere al grado que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 200).

Para la validación de instrumentos y dimensiones del trabajo a investigar, serán evaluados por 3 expertos conocedores del tema (ver anexo 5).

2.4.4. Confiabilidad

La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 200)

Certificado de Calibración N° T's-0156-2019						
Página 2 de 2						
9. Resultados						
TIEMPO DE ENSAYO			INDICACIÓN DEL INSTRUMENTO			ERROR ENCONTRADO
h	min	s	h	min	s	s
0	10	0,00	0	10	0,00	0,00
1	30	0,02	1	30	0,02	0,00
3	0	0,03	3	0	0,00	-0,03
INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN						
s						
0,03						
0,03						
0,04						
10. Observaciones.						
• Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación " CALIBRADO " y con identificación A-29661						
• Las incertidumbres de medición expandidas reportadas son las incertidumbres de medición estándares multiplicadas por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.						
• (*) Código asignado por METROIL S.A.C.						

Figura 24. Calibración del cronómetro.

Fuente: INACAL.

En la Figura 24 se observa el certificado de calibración por INACAL del cronómetro, donde muestra que tiene un nivel de confianza del 95%. El certificado de calibración completa está en el Anexo 6.

2.5. Métodos de análisis de datos

El método de análisis a utilizar será estadística descriptiva debido a que las dos variables son cuantitativas. El análisis de datos indicará si acepta o rechaza las hipótesis del estudio, para dicha hipótesis se utiliza tres tipos de análisis inferencial: prueba de comparación de medias (en esta se desarrolla la Z cuando la muestra es mayor a 30 y T si la muestra es menor a 30), coeficiente de correlación de Pearson(r) y regresión lineal, (Valderrama 2013, p. 229-230). Para el desarrollo de la tesis es necesario el uso el Excel, visio, autocad y spss.

2.6. Aspectos éticos

Para la elaboración de la tesis, se desarrolló con datos reales de la empresa Valentín E.I.R.L., asimismo con los autores mencionados. Para evidenciar se muestra a continuación el permiso por parte de la empresa para realizar la investigación (Figura 25).

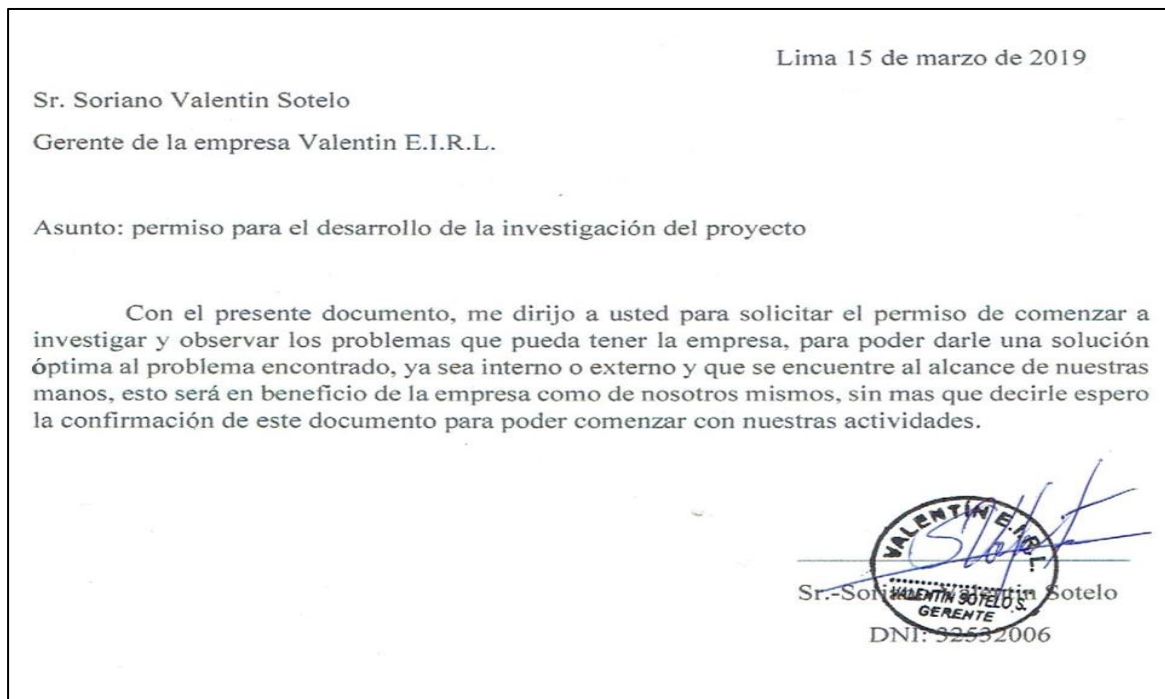


Figura 25. Permiso de la empresa para realizar la investigación.

Fuente: Empresa Valentín E.I.R.L.

2.7. Desarrollo de la propuesta

Antes de implementar la propuesta que dará el desarrollo a las causas que nos mostró el Pareto, se describirá la situación actual de la empresa de manera clara y concisa.

2.7.1. Situación actual

2.7.1.1. Descripción de la empresa

La empresa Valentín E.I.R.L. Es propiedad del Sr: Soriano Valentín Zotelo con N° de RUC: 1032532006, empezó como un proyecto familiar en el año 2011 empezó con la adquisición de 2 máquinas rectas para hacer servicio de confección a la empresa Faruclas SAC, en año 2014 comenzó a elaborar productos de cuero sintético para ser ofrecido ambulatoriamente, en la actualidad cuenta con 10 maquinarias 7 rectas 2 ribeteadoras, 1 dobladora. Y una tienda de ventas en el centro comercial de Amazonas puesto C-101 Cercado de Lima.

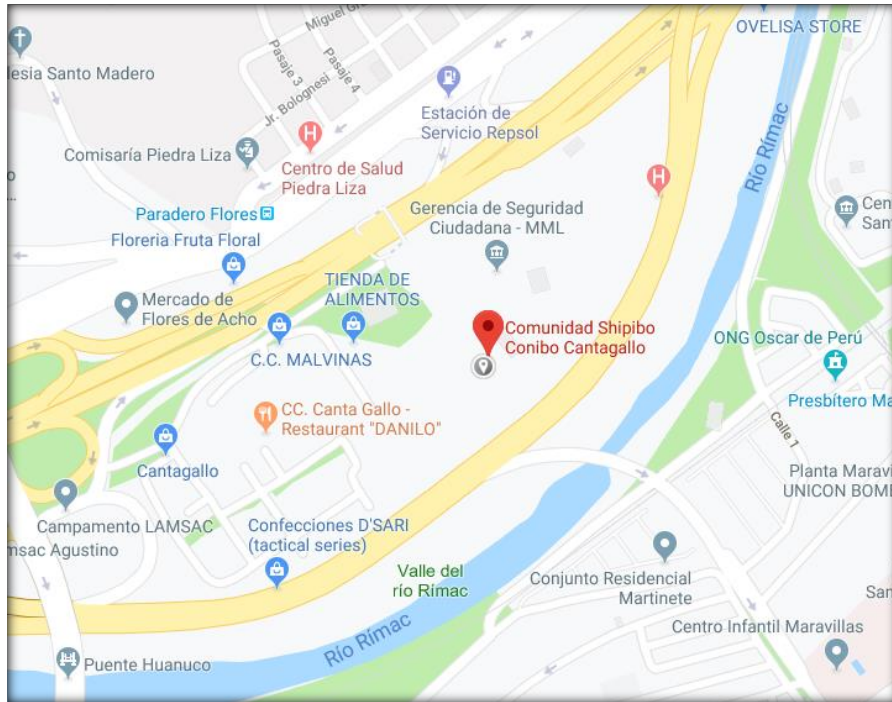


Figura 26. Ubicación de la empresa Valentín E.I.R.L.

Elaboración: propia

La empresa Valentin E.I.R.L está ubicada en la Comunidad Shipibo Conibo Cantagallo la cual hace referencia la Figura 26. Ahora tomando información más específica sobre la empresa se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla 15. Descripción de la empresa Valentin E.I.R.L.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	
Base legal	
Razón Social	Soriano Valentin Sotelo
Actividad Economica	1912 - Fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos similares
Sector	Textil
Contacto	
E-mail	sorianovalentins@gmail.com
Telefono	(01)3428054
Localización	
País	Perú
Departamento	Lima
Provincia	Lima
Distrito	Rímac
Dirección	Vía evitamiento Km 6.5 Cantagallo

Fuente: empresa Valentin E.I.R.L.

Misión

Seguir mejorando en los procesos de, corte, costura, armado, acabado de los productos como mochilas, carteras entre otros para cada época del año y así seguir teniendo la preferencia de nuevos clientes.

Visión

Para el 2020 ser una empresa estructurada laboralmente como funcionalmente y tener una tienda distribuidora en provincia, como a su vez tener una página web correctamente diseñada y supervisada por profesional que ayudara a tener ventas virtuales.

Organigrama de la empresa:

El organigrama muestra como está estructurada la pequeña empresa, cada uno de ellos desarrolla sus funciones que tienen especificadas dentro de la empresa de acuerdo con su puesto de trabajo y siendo responsable de cada área. Los operarios y jefes realizan las actividades sin tener un tiempo establecido para cada una de ellas, a consecuencia de esto se genera muchos problemas específicamente por parte de producción. El cual no vienen generando los pedidos a tiempo e incumpliendo con la producción estimada, generando baja productividad (Figura 27).

Estructura del organigrama de la empresa Valentín E.I.R.L.

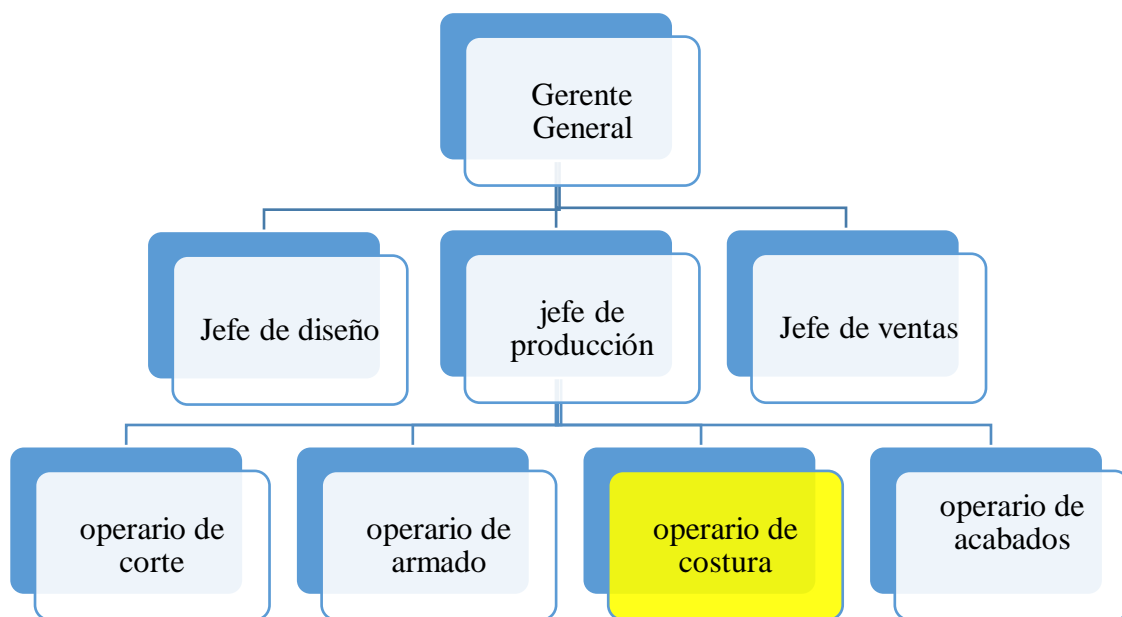






Figura 27. Organigrama de empresa Valentín E.I.R.L.

Fuente: Valentín E.I.R.L. Elaboración propia

Por decisión en la visita y respaldo de diagrama de Pareto en el área de costura donde se da el cuello de botella y existe mayor desorden por el método inadecuado en el proceso de fabricación de carteras, por tal motivo será el área a investigar en esta tesis. El producto para investigar o el motivo de elección para el estudio se debe a la gran demanda que tiene este producto, ya que la empresa elabora diferentes modelos de carteras de cuero sintético.

Productos de la empresa

Valentin E.I.R.L. a lo largo del año produce diferentes modelos de carteras de cuero sintético de acuerdo con las estaciones del año, los productos más representativos se muestran en la siguiente Figura 28, la producción de estos modelos en los primeros meses del 2019 se muestra en la Figura 29 y Tabla 16.

Producto	Descripción
	<p style="text-align: center;">Barril</p> <p>Creado en el 2014 llamado barril, debido a la forma. Cuenta con 40cm de ancho, una entrada general y bolsillo en la parte posterior, su función es de cartera y morral, ya que cuenta con un asa cargadora que se puede desprender a través de dos ganchos inferiores, existe una diversificación en cuanto a colores y modelo de cuero sintético con el mismo diseño.</p>
	<p style="text-align: center;">Cartera con bordados</p> <p>Cartera con 2 entradas principales, un bolsillo en la parte posterior, un bordado en la parte delantera del mismo color de la cartera, además cuenta con un asa cargadora que se puede impregnar rápidamente.</p>
	<p style="text-align: center;">Cartera Juvenil</p> <p>Con accesorios anti oxidables, mantienen 2 divisiones un bolsillo en la parte posterior un bolsillo secreto en la parte interior, en la parte delantera tiene una costura con diseño, cuenta también una asa cargadora que se puede incrustar con una facilidad.</p>
	<p style="text-align: center;">Cartera ejecutiva</p> <p>Modelo clásico con una sola división, un bolsillo secreto en la parte posterior, un bolsillo secreto en la parte inferior, en la parte frontal no presenta diseño alguno, solo la placa y una asa cargadora que es fácil de incrustar.</p>


	<table><tr><th data-bbox="630 224 1353 262">Cartera verano 2019</th></tr><tr><td data-bbox="630 262 1353 537"><p>Cartera verano, con tres divisiones principales, un bolsillo en la parte posterior, una secretera en la parte interior, con diseño troquel en la parte de la delantera, una felfa colgante en el bolsillo delantero, además con su respectiva cargadora de fácil incrustación.</p></td></tr></table>	Cartera verano 2019	<p>Cartera verano, con tres divisiones principales, un bolsillo en la parte posterior, una secretera en la parte interior, con diseño troquel en la parte de la delantera, una felfa colgante en el bolsillo delantero, además con su respectiva cargadora de fácil incrustación.</p>
Cartera verano 2019			
<p>Cartera verano, con tres divisiones principales, un bolsillo en la parte posterior, una secretera en la parte interior, con diseño troquel en la parte de la delantera, una felfa colgante en el bolsillo delantero, además con su respectiva cargadora de fácil incrustación.</p>			

Figura 28. Modelos de cartera más representativos de la empresa Valentín E.I.R.L.

Fuente: Valentín E.I.R.L. Elaboración propia

En la Tabla 16 se muestra la producción de los modelos carteras que tienen mayor demanda, por ende, de mayor producción, en los 4 primeros meses del 2019.

Tabla 16. Producción del primer trimestral 2019 de producción de carteras de cuero sintético de la empresa Valentín E.I.R.L.

Producción de los principales productos de la empresa Valentín E.I.R.L. en unidades (enero-marzo 2019)						
Modelos de carteras	Enero (unid)	Febrero (unid)	Marzo (unid)	Abril (unid)	Total	%
Barril chico	528	590	585	580	1703	23%
Barril grande	324	398	248	320	970	13%
Bordado	298	248	240	268	1054	14%
Juvenil	312	324	324	312	1272	17%
Ejecutiva	328	324	244	240	1136	16%
verano 2019	248	298	324	312	1182	16%

Fuente: elaboración propia.

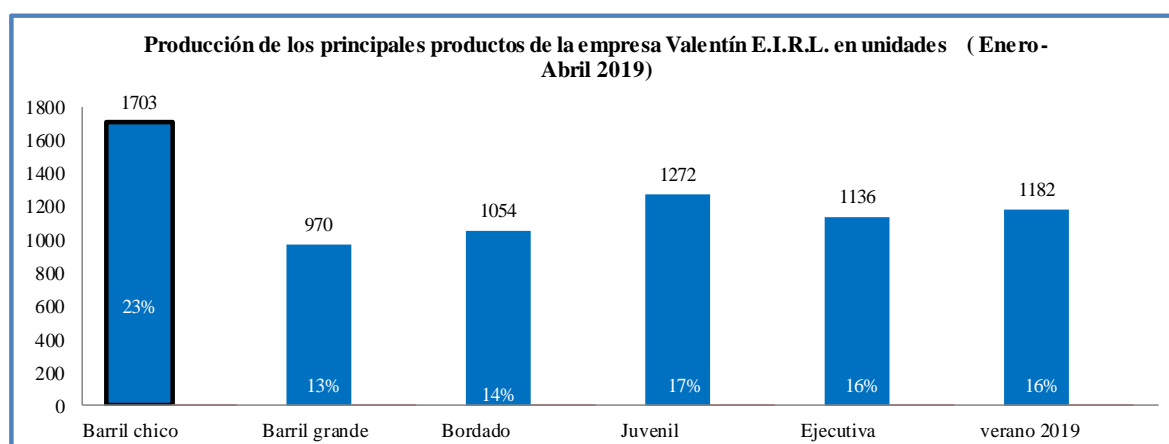


Figura 29. Producción del primer trimestral 2019 de producción de carteras de cuero sintético de la empresa Valentín E.I.R.L.

Fuente: elaboración propia

En la Figura 29 se afirma que la mayor producción en el primer trimestre del 2019 es la cartera del modelo Barril chico, ya que la producción es del 23% del total de los modelos de carteras producidas.

Para el estudio a realizar se centrará en la producción de cartera Barril chico, ya que su producción es continua a lo largo del año a diferencia de otros modelos, debido a la gran demanda que tiene (Figura 30).


	Barril chico
	<p>Este producto a diferencia del modelo barril es de menor tamaño, se inició la producción después de dos años (2014-2016) de la fundación de la empresa (ver figura 27), Siendo el producto bandera de la empresa hasta la actualidad (2019). Este modelo es ofrecido también para niñas por el tamaño de la cartera.</p>

Figura 30 Producto (barril chico) a investigar de la empresa Valentín E.I.R.L.

Fuente: Valentín E.I.R.L. Elaboración propia

Las maquinarias necesarias para elaborar este producto (Figura 30), en el área de costura se muestran en la Figura 31.



Nombre	Evidencia	Función	Cantidad
Recta industrial Juki		unir las piezas de cuero y tela dejando una puntada recta.	7
Ribeteadora sun star		realiza triple arrastre con brazo cilíndrico	2

Figura 31. Maquinarias del área de costura de la empresa Valentín E.I.R.L.

Fuente: Valentín E.I.R.L. Elaboración propia

En la empresa valentin EIRL se desarrolla 11 operaciones para el desarrollo de la Cartera barril chico, los cuales se muestran en la Figura 32.

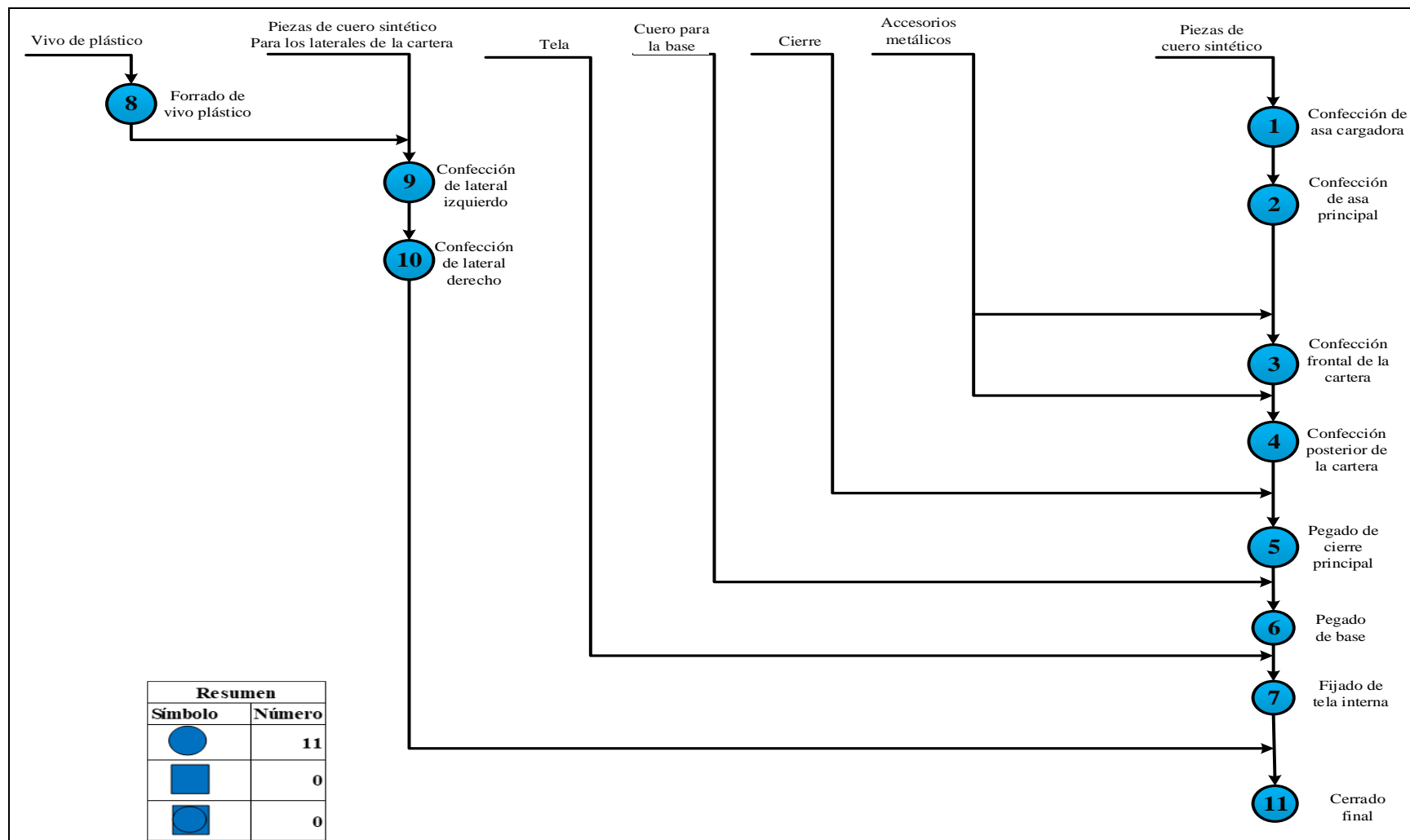


Figura 32. Diagrama de operación de proceso de elaboración de carteras de modelo barril chico de cuero sintético antes de la mejora.

Fuente: Elaboración propia.

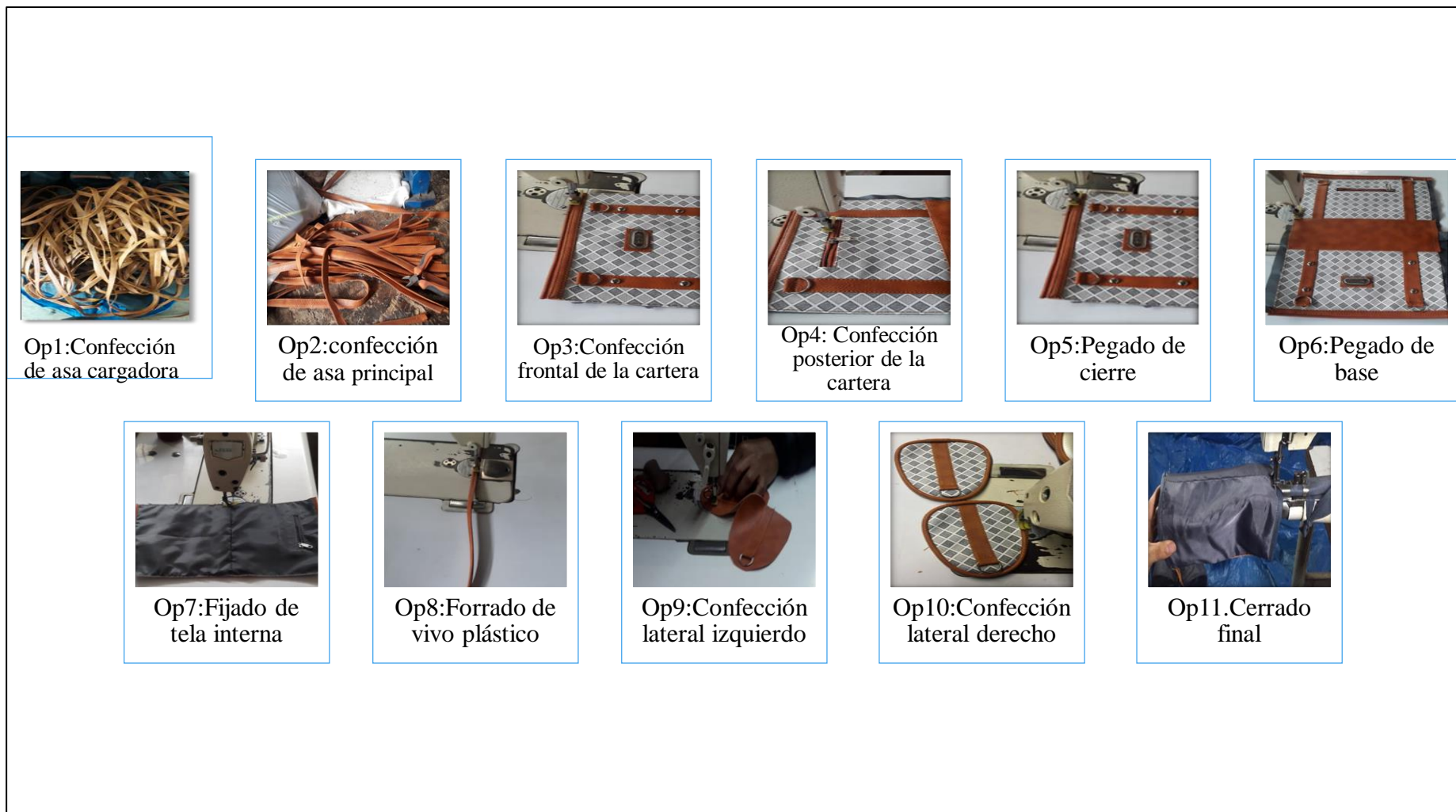


Figura 33. Las 11 operaciones de la cartera Barril chico en el área costura.

Fuente: Valentín E.I.R.L. Elaboración propia

En la Figura 33 se muestran las 11 operaciones que se desarrollan en área de costura para el proceso de fabricación de la cartera Barril chico, a continuación, se describirán las 11 operaciones mostradas anteriormente en la Figura mencionada y se dará a conocer la cantidad de actividades que tiene cada una de ellas.

Operación 1: Confección de asa cargadora

En este proceso se elaboran las asas cargadoras, estas asas se diferencian en el tamaño de longitud, con respecto a las asas principales, ya que son de menor tamaño a las asas principales.

Número de actividades: 5

Operación 2: Confección de asa principal.

También llamada asa agarradora, estas son de tamaño menor a las cargadoras.

Número de actividades:

Número de actividades: 5

Operación 3: Confección frontal de la cartera

Es la unión de las piezas frágiles de la cartera la cual de ella dependerá la visibilidad y el acabado (calidad) del producto.

Número de actividades: 4

Operación 4: Confección posterior de la cartera

La parte posterior de la cartera, en la cual se incrustará el bolsillo también llamado secretera.

Número de actividades: 4

Operación 5: Pegado del cierre principal

Es la operación en donde ya se colocan la cierras, ya que se comienzan a unir para culminar en un solo producto.

Número de actividades: 3

Operación 6: Pegado de base

Cuando ya se tiene la parte frontal de la cartera y la parte posterior de la cartera unida es momento de incluir la siguiente pieza de la cartera que es la base proveniente directa del armado.

Número de actividades: 6

Operación 7: Fijado de la tela interna

Teniendo las tres piezas unidas en una sola pieza, se cierra la tela por la parte interior.

Número de actividades: 4

Operación 8: Forrado de vivo plástico

Esta operación implica que el vivo para mochila se tiene que forrar con el cuero sintético que viene cortado en una medida de 2.2 cm de ancho x 2 o 3 metros de longitud dependerá la cantidad en producción.

Número de actividades: 4

Operación 9: Confección de lateral izquierdo

Cuando ya se tiene todo el cuerpo unido se comienza hacer los laterales de la cartera, primero el lado izquierdo y luego derecho.

Número de actividades: 6

Operación 10: Confección de lateral derecho

De la misma manera se prosigue hacer el lado derecho el color de estas puede cambiar de acuerdo al pedido o corte.

Número de actividades: 4
























Operación 11: Cerrado final

Se realiza la unión final de las piezas en la costura, quedando el producto final al revés, listo para ser dado vuelta e incrustar las asas principales y cargadoras.

Número de actividades: 6

Estas 11 operaciones presentan en total 51 actividades, para lo cual se detallará en el siguiente diagrama de Actividades (Tabla 17)

Tabla 17. Diagrama de actividades de proceso de producción de carteras de cuero sintético de la empresa Valentín E.I.R.L. 2019 (pre test)

Diagrama de actividades de elaboración – Cartera Barril chico																
Cursograma analítico para el metodo de trabajo					Operario		 Material		 Equipo				Registro			
Empresa Valentin E.I.R.L.							Pre -test			Post-test						
							Resumen									
							Actividad		Pre- test	Post-test	Diferencia					
Producto		Cartera Barril Chico					Operación		35							
Área		Costura					Inspección		0							
Operario		Salvador Blas Michael Jackson					Demora		0							
Elaborado por		Trinidad Venancio Naldo y Valentin Zuñiga Eden Alex					Trasporte		16							
Fecha		Abril del 2019					Almacen		0							
Inicia en:		confeccion de asas cargadoras		Termina en:	Cerrado Final		Tiempo total		11.15							
Ítem	Operación	Descripción de la actividad			Distancia (m)	Tiempo (segundos)	Distancia total (m)		61.41							
											Agregan valor	No agregan valor				
1	1:Confección de asas cargadora	Se dirige a la máquina ribeteadora			4.6	9							1			
2		Pasar aceite a la asa cargadora				6						1				
3		Insertar el asa al embudo guiador				9						1				
4		Se dirige a recoger la asa del piso			0.95	6							1			
5		Cose el otro lado				4							1			
6	2:Confección de asa principal	Retorno a la máquina recta			4.6	16							1			
7		Pasar aceite a la asa cargadora				6						1				
8		Insertar el asa al embudo guiador				8						1				
9		Se dirige a recoger la asa del cajón			1.3	7							1			
10		Cose el otro lado				5						1				

11	3:Confección frontal de la cartera	Se dirige a traer las salidas del estante	6.2	12					1
12		Unión de la salida de cuero, pieza frontal más un accesorio (1)		30				1	
13		Unión de la salida de cuero, pieza frontal más un accesorio (2)		32				1	
14		Unión del contorno soporte de la placa		18				1	
15	4:Confección posterior de la cartera	Se dirige a traer la pieza posterior	6.2	11					1
16		Unión de la espalda y el bolsillo		56				1	
17		Unión de la salida de cuero, pieza posterior más un accesorio (1)		28				1	
18		Unión de la salida de cuero, pieza posterior más un accesorio (2)		26				1	
19	5:Pegado de cierre principal	Se dirige a traer su cierre	6.2	12					1
20		Unión del cierre, tela y la cara		14				1	
21		Unión del cierre, la tela, la pieza frontal y posterior		21				1	
22	6:Pegado de base	Se dirige a traer su base	5.16	14					1
23		Unión de pieza frontala y la base		5				1	
24		Despunte de la base		4				1	
25		Se dirige a recoger las piezas unidas	1.3	5					1
26		Unión de la pioeza posterior y a la base		6				1	
27		Despunte de la base		4				1	
28	7:Fijado de la tela interna	Se dirige a recoger el cuerpo	1.3	5					1
29		Unión de ambas terminaciones frontal y posterior		4				1	
30		Fijado del lateral izquierdo con el cuerpo		7				1	
31		Fijado del lateral derecho con el cuerpo		6				1	
32	8:Forrado de vivo de plastico	Se dirige a traer el vivo de plástico	6.2	16					1
33		Desenvolver vivo		9				1	
34		Se dirige poner el vivo de plástico al piso	0.7	6					1
35		Forrado de vivo de plástico		2				1	

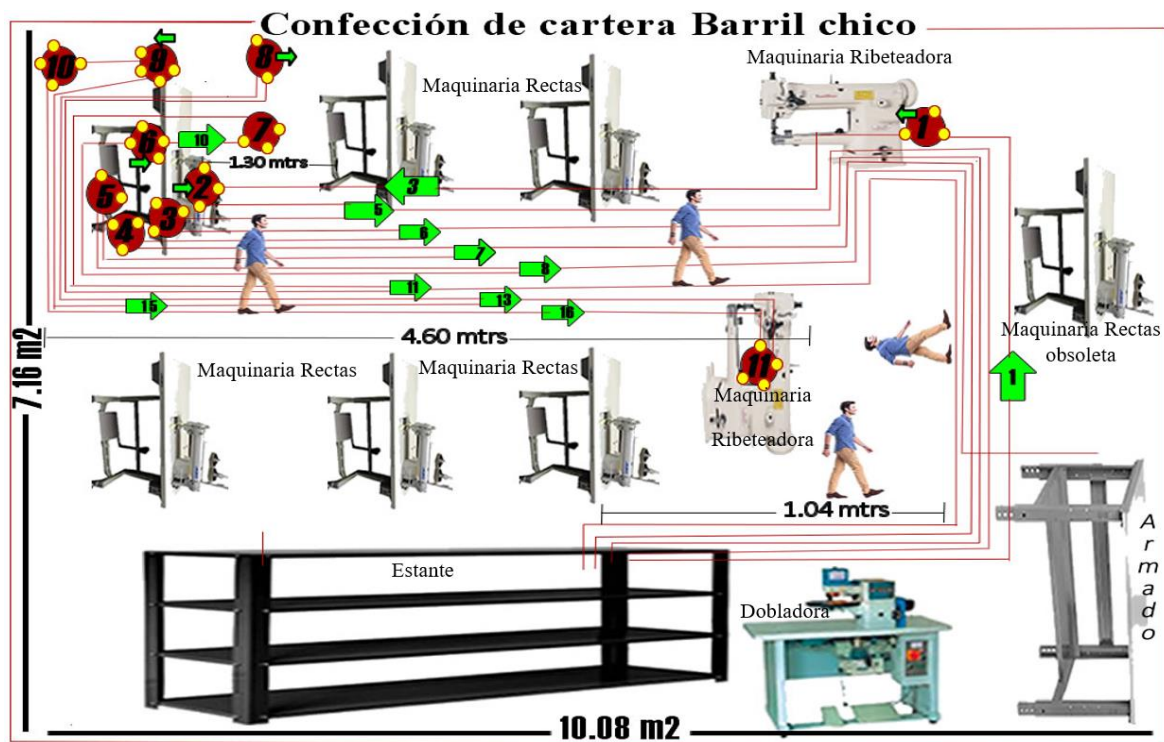
36	9:Confección del lateral izquierdo	Se dirige a traer el lateral izquierdo y derecho	6.2	11					1
37		Unión de cuero salida al centro más un accesorio		27				1	
38		Figada de tela interna		5				1	
39		Se dirige a traer el vivo de plástico forrado	1.3	5					1
40		Unión de vivo forrado toda la vuelta		31				1	
41		Unión de parche		4				1	
42	10:Confección del lateral derecho	Unión de cuero salida al centro más un accesorio		30				1	
43		Figada de tela interna		8				1	
44		Unión de vivo forrado toda la vuelta		31				1	
45		Unión de parche		4				1	
46	11:Cerrado final	Lleva el cuerpo a la ribeteadora	4.6	9					1
47		Poner cambrel a la máquina		4				1	
48		Poner embudo a la máquina		4				1	
49		Se dirige a treaer los dos laterales	4.6	9					1
50		Cerrado del lateral derecho		28				1	
51		Cerrado del lateral izquierdo		30				1	
Total			61.41	669				35	16
Total en minutos				11.15					

Fuente: Elaboración propia.

El tiempo de producción del producto seleccionado es de 675 segundos que equivale a 11.25 minutos y la distancia acumulada recorrida es de 61.41 metros.

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades} = \frac{35}{51} = 68.62\%$$

La Figura 34 muestra los 61.41 metros de recorrido por el operario y el desarrollo de las 11 operaciones que se realizan en la costura de la cartera barril chico.



LEYENDA		
	Color	Cantidad
Operaciones	●	11
Actividades	●	35
transportes	➡	16

Figura 34. Diagrama de recorrido del proceso de fabricación de carteras de modelo barril chico de cuero sintético antes de la mejora.

Fuente: Elaboración propia

Para mayor detalle de las actividades en cada operación se muestra acciones de la mano derecha e izquierda en las siguientes tablas de acuerdo al orden de cada operación mostrado en el DOP y DAP (Figura 32 y Tabla 17).

En la (Tabla 18) se mostrarán las acciones que se realiza en la primera (1º) operación de costura de la cartera barril chico

Tabla 18. Diagrama bimanual de la confección de la asa cargadora de la cartera Barril chico (Pre test).

DIAGRAMA BIMANUAL DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE CARTERA BARRIL CHICO						
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo			
Empresa	Valentin E.I.R.L.					
Proceso	Elaboración de cartera Barril chico					
Operación	Confección de asa cargadora					
Lugar	Máquina Ribeteadora					
Fecha	Marzo - Abril					
Descripción mano izquierda			Símbolos		Descripción mano derecha	
			M.I.	M.D.		
Se dirige a coger la asa			➡	▼	Se sostiene de la máquina	
Coge la asa del piso			●	▼	Se sostiene de la máquina	
Sostiene la asa			▼	●	Coge el aceitero de la máquina	
Lo lleva hacia la derecha de la mesa de la máquina			➡	●	Espera	
Sostiene la asa			▼	●	Frotar el aceitero sobre la asa	
Coge la asa			●	●	Coge la asa	
Coge el embudo			●	●	Coge el embudo	
Sostiene el embudo			▼	●	Inserta la asa dentro del embudo	
Sostiene el embudo			▼	●	Saca la punta de la asa	
Lleva el embudo a la máquina			➡	➡	Lleva el embudo a la máquina	
Acomoda el embudo			●	●	Acomoda el embudo	
Sostiene el embudo			▼	●	Acomoda la asa en el embudo	
Espera			●	●	Coge la punta de la asa cosida	
Coge la asa			●	➡	Lo lleva a la máquina	
Sostiene la asa cosida			▼	▼	Sostiene la asa cosida	
Retira la mano de la asa			➡	➡	Retira la mano de la asa	
RESUMEN						
Método			Actual		Propuesto	
			M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
			5	9		
			4	3		
			1	1		
			6	3		
TOTAL			16	16		

Fuente: Elaboración propia.

Para la primera operación confección de asas cargadoras de la cartera barril chico (Tabla 18), existe 5 operaciones, 4 recorridos, 1 demoras y 6 acciones de sostenibilidad en la mano izquierda y para la mano derecha existen 9 operaciones, 3 trasportes, 1 demora y 3 acciones de sostenibilidad sumando un total de 16 movimientos para cada mano

En la (Tabla 19) se mostrarán las acciones que se realiza en la segunda (2°) operación de la costura de la cartera barril chico

Tabla 19. Diagrama bimanual de la confección de la asa principal de la cartera Barril chico(Pre test).

Diagrama Bimanual del proceso de fabricación de cartera Barril chico						
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo			
Empresa	Valentin E.I.R.L.					
Proceso	Elaboración de cartera Barril chico					
Operación	Confección de asa principal					
Lugar	Máquina Recta					
Fecha	Marzo - Abril					
Descripción mano izquierda			Simbolos		Descripción mano derecha	
			M.I.	M.D.		
Se dirige a coger la asa			➡	▼	Se sostiene de la máquina	
Coge la asa del piso			●	▼	Se sostiene de la máquina	
Sostiene la asa			▼	●	Coge el aceitero de la máquina	
Sostiene la asa			▼	●	Frotar el aceitero sobre la asa	
Coge la asa			●	●	Coge la asa	
Coge el embudo			●	●	Coge el embudo	
Sostiene el embudo			▼	●	Inserta la asa dentro del embudo	
Sostiene el embudo			▼	●	Saca la punta de la asa	
Lleva el embudo a la máquina			➡	➡	Lleva el embudo a la máquina	
Acomoda el embudo			●	●	Acomoda el embudo	
Sostiene el embudo			▼	●	Acomoda la asa en el embudo	
Espera			⏸	●	Coge la punta de la asa cosida	
Coge la asa			●	➡	Lo lleva a la máquina	
Sostiene el asa cosida			▼	▼	Sostiene el asa cosida	
Retira la mano de la asa			➡	➡	Retira la mano de la asa	
RESUMEN						
Método			Actual		Propuesto	
			M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
●			5	9		
➡			3	3		
⏸			1	0		
▼			6	3		
TOTAL			15	15		

Fuente: Elaboración propia

Para la décima segunda operación confección de las asas principales de la cartera barril chico (Tabla 19), existe 5 operaciones, 3 recorridos, 1 demoras y 6 acciones de sostenibilidad en la mano izquierda y para la mano derecha existen 9 operaciones, 3 trasportes y 3 acciones de sostenibilidad sumando un total de 15 movimientos para cada mano

En la (Tabla 20) se describirán las actividades a través de un conjunto de acciones que es realiza por el costurero. La tercera (3°) operación es la confección de la pieza frontal de la cartera barril chico.

Tabla 20. Diagrama bimanual de la confección frontal de la cartera Barril chico(Pre test).

Diagrama Bimanual del proceso de fabricación de cartera Barril chico						
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo			
Empresa	Valentin E.I.R.L.					
Proceso	Elaboración de cartera Barril chico					
Operación	Confección frontal de la cartera (cara)					
Lugar	Máquina Recta					
Fecha	Marzo - Abril					
Descripción mano izquierda			Símbolos		Descripción mano derecha	
			M.I.	M.D.		
Se dirige a coger las salidas de cuero cortadas			➡	➡	Se dirige a coger las salidas de cuero cortadas	
Coge las salidas de cuero			●	●	Coge las salidas de cuero	
Espera			■	●	Coge el aceitero	
Sostiene las piezas de cuero			▼	●	Frota el aceitero encima de ellas	
Sostiene las piezas de cuero			▼	●	Retira el aceitero	
Se dirige a coger la pieza de cuero frontal			➡	➡	Se dirige a coger la pieza de cuero frontal	
Coge la pieza de la frontal			●	●	Coge la pieza de la frontal	
Sostiene la cara			▼	▼	Coge una salida de cuero	
Sostiene la cara			▼	●	La pone encima pieza frontal	
Sostiene la cara y la salida de cuero			▼	➡	Se dirige a coger un accesorio de metal	
Sostiene la cara y la salida de cuero			▼	●	Coge el accesorio de metal	
Lo envuelve a la salida de cuero			●	●	Lo envuelve a la salida de cuero	
Dobla la salida de cuero			●	●	Dobla la salida de cuero	
Sostiene la salida de cuero			▼	▼	Sostiene la salida de cuero	
Coge las piezas unidas			●	●	Coge la piqueta	
Sostiene las piezas unidas			▼	●	Corta el hilo	
Gira la cara			●	●	Coge otra salida de cuero	
Sostine la cara y la salida de cuero			▼	●	La pone encima de la cara	
Sostine la cara y la salida de cuero			▼	●	Coge otro accesorio de metal	
Lo envuelve a la salida de cuero			●	●	Lo envuelve a la salida de cuero	
Dobla la salida de cuero			●	●	Dobla la salida de cuero	
Sostiene la salida de cuero			▼	▼	Sostiene la salida de cuero	
Coge las piezas unidas			●	●	Coge la piqueta	
Sostene las piezas unidas			▼	●	Corta el hilo	
Acomoda la cara			●	●	Coge el enmarcado de la placa	
Lo centra en el medio			●	●	Lo centra en el medio	
Sostiene el enmarcado de placa			▼	▼	Sostiene el enmarcado de placa	
Coge las piezas unidas			●	●	Coge la piqueta	
Sostiene las piezas unidas			▼	●	Corta el hilo	
RESUMEN						
Método			Actual		Propuesto	
			M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
			12	22		
			2	3		
			1	0		
			14	4		
TOTAL			29	29		

Fuente: Elaboración propia.

Para la tercera operación confección frontal de la cartera barril chico (Tabla 20) muestra que la mano izquierda realiza 12 operaciones, 2 trasportes, 1 demora y 14 acciones de sostenimiento, mientras que la mano derecha realiza 22 operaciones, 3 trasportes y 4 acciones de sostenibilidad sumando un total de 29 movimientos para cada mano.

En la (Tabla 21) se mostrarán las acciones que se realiza en la cuarta (4°) operación de la costura de la cartera barril chico.

Tabla 21. Diagrama bimanual de la confección posterior de la cartera Barril chico (Pre test).

Diagrama Bimanual del proceso de fabricación de cartera Barril chico				
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo	
Empresa	Valentin E.I.R.L.			
Proceso	Elaboración de cartera Barril chico			
Operación	Confección posterior de la cartera (espalda)			
Lugar	Máquina Recta			
Fecha	Marzo - Abril			
Descripción mano izquierda		Símbolos		Descripción mano derecha
		M.I.	M.D.	
Se dirige a coger las piezas de la espalda		➡	➡	Coge el aceitero
Coge las espaldas		●	▼	Sostiene el aceitero
Sostiene la espalda		▼	●	Frota el aceitero sobre ella
Espera		⬇	➡	Retira el aceitero
Espera		⬇	●	Coge el cierre
Espera		⬇	➡	Se dirige a coger el bolsillo
Acomoda el bolsillo		▼	●	Coge el bolsillo
Sostiene el bolsillo		▼	●	Pone el cierre en sima del bolsillo
Coge la espalda		●	●	Pone la espalda encima del cierre
Acomoda la espalda		●	●	Acomoda la espalda
Sostienen la espalda		▼	●	Coge la piquetera
Espera		⬇	●	Corta el hilo
Se dirige a coger las salidas de cuero cortadas		➡	➡	Se dirige a coger las salidas de cuero cortadas
Coge las salidas de cuero		●	●	Coge las salidas de cuero
Espera		⬇	●	Coge el aceitero
Sostiene las piezas de cuero		▼	●	Frota el aceitero encima de ellas
Sostiene las piezas de cuero		▼	●	Retira el aceitero
Se dirige a coger la pieza posterior de la cartera		➡	➡	Se dirige a coger la pieza posterior de la cartera
Coge la pieza posterior		●	●	Coge la pieza posterior
Sostiene espalda		▼	▼	Coge una salida de cuero
Sostiene espalda		▼	●	La pone encima de la pieza posterior
Sostiene la espalda y la salida de cuero		▼	➡	Se dirige a coger un accesorio de metal
Sostiene la espalda y la salida de cuero		▼	●	Coge el accesorio de metal
Lo envuelve a la salida de cuero		●	●	Lo envuelve a la salida de cuero
Dobla la salida de cuero		●	●	Dobla la salida de cuero
Sostiene la salida de cuero		▼	▼	Sostiene la salida de cuero
Coge las piezas unidas		●	●	Coge la piquetera
Sostiene las piezas unidas		▼	●	Corta el hilo
Gira la pieza posterior		●	●	Coge otra salida de cuero
Sostine la posterior y la salida de cuero		▼	●	La pone encima de la pieza posterior
Sostine la posterior y la salida de cuero		▼	●	Coge otro accesorio de metal

Lo envuelve a la salida de cuero	●	●	Lo envuelve a la salida de cuero
Dobla la salida de cuero	●	●	Dobla la salida de cuero
Sostiene la salida de cuero	●	▼	Sostiene la salida de cuero
Coge las piezas unidas	●	●	Coge la piqueta
Sostiene las piezas unidas	▼	●	Corta el hilo
RESUMEN			
Método	Actual		Propuesto
	M.I.	M.D.	M.I. M.D.
○	12	26	
→	3	6	
●	5	0	
▼	16	4	
TOTAL	36	36	

Fuente: Elaboración propia.

Para la cuarta operación confección de la pieza posterior de la cartera barril chico (Tabla 21), existe 12 operaciones, 3 recorridos, 5 demoras y 16 acciones de sostenibilidad en la mano izquierda y para la mano derecha existen 26 operaciones, 6 trasportes y 4 acciones de sostenibilidad sumando un total de 36 movimientos para cada mano

En la (Tabla 22) se mostrarán las acciones que se realizan en la quinta (5°) operación de la costura de la cartera barril chico

Tabla 22. Diagrama bimanual de pegado de cierre principal de la cartera Barril chico(Pre test).

Diagrama Bimanual del proceso de fabricación de cartera Barril chico					
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo		
Empresa	Valentin E.I.R.L.				
Proceso	Elaboración de cartera Barril chico				
Operación	Pegado de cierre principal				
Lugar	Máquina Recta				
Fecha	Marzo - Abril				
Descripción mano izquierda			Símbolos		Descripción mano derecha
			M.I.	M.D.	
Coge la tira de cuero			●	●	Coge el aceitero
Sostiene la tira de cuero			▼	●	Frota el aceitero encima del cuero
Espera			■	➡	Retira el aceitero
Sostiene el embudo			▼	●	Inserta la tira de cuero por el embudo
Acomoda la tira de cuero			●	●	Acomoda la tira de cuero
Sostiene la espalda			▼	●	Coge la espalda
Sostiene la cara			▼	●	Coge la pieza frontal
Coge la cara			●	●	Coge la piqueta
Sostiene la cara			▼	●	Corta al final de la pieza frontal
Acomoda la tela interna			●	●	Coge la tela interna
Sostienen el cierre sobre la tela			▼	●	Pone el cierre principal encima de la tela
Sostiene la cara sobre el cierre y la tela			▼	●	Pone la cara encima la tela
Sostiene las tres piezas			▼	▼	Sostiene las tres piezas
Coge las tres piasas unidas			●	●	Coge la piqueta
Sostiene las tres piezas			▼	●	Corta al final de la la union de piezas

Lleva las pieza unida sobre otra tela	→	●	Coge la tela interna
Sostienen el cierre sobre la tela	▼	●	Pone el cierre principal encima de la tela
Sostiene la cara sobre el cierre y la tela	●	●	Pone la espalda encima la tela
Sostiene las tres piezas	▼	▼	Sostiene las tres piezas
Coge las tres piezas unidas	●	●	Coge la piqueta
Sostiene las piezas unidas	▼	●	Corta al final de la espalda
RESUMEN			
Método	Actual		Propuesto
	M.I.	M.D.	M.I. M.D.
●	7	18	
→	1	1	
●	1	0	
▼	12	2	
TOTAL	21	21	

Fuente: Elaboración propia

Para la quinta operación pegado de cierre principal de la cartera barril chico (Tabla 22), existe 7 operaciones, 1 recorridos, 1 demoras y 12 acciones de sostenibilidad en la mano izquierda y para la mano derecha existen 18 operaciones, 1 trasportes y 2 acciones de sostenibilidad sumando un total de 21 movimientos para cada mano.

En la (Tabla 23) se mostrarán las acciones que se realiza en la sexta (6°) operación de la costura de la cartera barril chico

Tabla 23. Diagrama bimanual de pegado de base de la cartera Barril chico (Pre test).

Diagrama Bimanual del proceso de fabricación de cartera Barril chico			
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo
Empresa	Valentin E.I.R.L.		
Proceso	Elaboración de cartera Barril chico		
Operación	Pegado de base		
Lugar	Máquina Recta		
Fecha	Marzo - Abril		
Descripción mano izquierda	Símbolos		Descripción mano derecha
	M.I.	M.D.	
Espera	●	→	Se dirige a coger la base
Espera	●	●	Coge la base
Espera	●	→	Se dirige a coger la espala
Sostiene la espalda	▼	●	Pone encima la base
Sostiene ambas piezas	▼	●	Sostiene ambas piezas
Coge ambas piezas unidas	●	●	Coge la piqueta
Sostiene ambas piezas	▼	●	Corta al final de espalda y la base
Sostiene la base	▼	●	Voltea la base
Acomoda la base	●	●	Coge la parte de la cara
Sostiene la base	▼	●	Pone encima la base
Sostiene la base y la cara	▼	▼	Sostiene la base y la cara
Coge ambas piezas unidas	●	●	Coge la piqueta
Sostiene ambas piezas	▼	●	Corta al final de la cara y la base
Espera	●	●	Coge el aceitero
Sostiene las piezas unidas	▼	●	Frota aceite encima la base
Sostiene las piezas unidas	▼	▼	Sostiene ambas piezas
Coge las piezas unidas	●	●	Coge la piqueta

Sostiene las piezas unidas	▼	●	Corta al final de la base
Gira la base	●	●	Voltea la base
Sostiene la base	▼	▼	Sostiene la base
Coge las piezas unidas	●	●	Coge la piqueta
Sostiene las piezas unidas	▼	●	Corta al final de la base
RESUMEN			
Método	Actual		Propuesto
	M.I.	M.D.	M.I. M.D.
○	6	17	
→	0	2	
●	4	0	
▼	12	3	
TOTAL	22	22	


Fuente: Elaboración propia

Para la sexta operación pegado de base de la cartera barril chico (Tabla 23), existe 6 operaciones, 4 demoras y 12 acciones de sostenibilidad en la mano izquierda y para la mano derecha existen 17 operaciones, 2 trasportes y 3 acciones de sostenibilidad sumando un total de 22 movimientos para cada mano.

En la (Tabla 24) se mostrarán las acciones que se realiza en la séptima (7°) operación de la costura de la cartera barril chico

Tabla 24. Diagrama bimanual de fijado de tela interna de la cartera Barril chico (Pre test).

Diagrama Bimanual del proceso de fabricación de cartera Barril chico				
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo	
Empresa	Valentin E.I.R.L.			
Proceso	Elaboración de cartera Barril chico			
Operación	Fijado de la tela interna			
Lugar	Máquina Recta			
Fecha	Marzo - Abril			
Descripción mano izquierda	Símbolos		Descripción mano derecha	
	M.I.	M.D.		
Se dirige a coger el cuerpo unido	→	→	Se dirige a coger el cuerpo unido	
Coge el cuerpo	●	●	Coge el cuerpo	
Sostienen el cuerpo	▼	→	Se dirige a coger la tela interna	
Espea	●	●	Coge la tela interna	
Sostiene la tela interna	▼	●	Coge la piqueta	
Sostiene la tela interna	▼	●	Corta al final de la unión	
Voltea el cuerpo	●	●	Voltea el cuerpo	
Sostiene el cuerpo	▼	▼	Sostiene el cuerpo	
Coge el cuerpo	▼	●	Coge la piqueta	
Sostiene el cuerpo	●	●	Corta al final del cuerpo	
Gira el lado izquierdo	●	●	Coge el lado izquierdo del cuerpo	
Sostienen el lado izquierdo del cuerpo	▼	▼	Sostienen el lado izquierdo del cuerpo	
Sostiene el cuerpo	▼	▼	Sostiene el cuerpo	
Coge el cuerpo	●	●	Coge la piqueta	
Sostiene el cuerpo	▼	●	Corta al final del cuerpo	

































RESUMEN				
Método	Actual		Propuesto	
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
	5	10		
	1	2		
	1	0		
	8	3		
TOTAL	15	15		

Fuente: Elaboración propia.

Para la séptima operación fijado de la tela interna de la cartera barril chico (Tabla 24), existe 5 operaciones, 1 recorridos, 1 demoras y 8 acciones de sostenibilidad en la mano izquierda y para la mano derecha existen 10 operaciones, 2 trasportes y 3 acciones de sostenibilidad sumando un total de 15 movimientos para cada mano

En la (Tabla 25) se mostrarán las acciones que se realiza en la octava (8°) operación de la costura de la cartera barril chico

Tabla 25. Diagrama bimanual de forrado de vivo plástico de la cartera Barril chico (Pre test).

Diagrama Bimanual del proceso de fabricación de cartera Barril chico					
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo		
Empresa	Valentin E.I.R.L.				
Proceso	Elaboración de cartera Barril chico				
Operación	Forrado de vivo plástico				
Lugar	Máquina Recta				
Fecha	Marzo - Abril				
Descripción mano izquierda		Símbolos		Descripción mano derecha	
		M.I.	M.D.		
Se dirige a coger el vivo de plástico				Se dirige a coger el vivo de plástico	
Coge el vivo de plástico				Coge el vivo de plástico	
Pone el vivo de plástico la mesa				Pone el vivo de plástico la mesa	
Pone la mano sobre el vivo de plástico				Pone la mano sobre el vivo de plástico	
Sostiene el vivo de plástico				Coge la punta de vivo de plástico	
Gira el vivo de manera circular				Gira el vivo de manera circular	
Sostiene el vivo de plástico				Coge el vivo de plástico	
Epera				Devuelve el vivo al piso	
Coge la pieza de cuero				Coge la pieza de cuero	
Envuelve el cuero sobre el vivo				Envuelve el cuero sobre el vivo	
Sostiene el vivo envuelto				Traslada el vivo envuelto	
Sostiene el vivo envuelto junto a la máquina				Acomoda el vivo envuelto	
Sostiene el vivo envuelto junto a la máquina				Sostiene el vivo envuelto junto a la máquina	
Retira la mano de la máquina				Retira la mano de la máquina	
RESUMEN					
Método		Actual		Propuesto	
		M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
		7	10		
		1	3		
		1	0		
		5	1		
TOTAL		14	14		





Fuente: Elaboración propia

Para la octava operación forrado de vivo plástico de la cartera barril chico (Tabla 25), existe 7 operaciones, 1 recorridos, 1 demoras y 5 acciones de sostenibilidad en la mano izquierda y para la mano derecha existen 10 operaciones, 3 trasportes y 1 acciones de sostenibilidad sumando un total de 14 movimientos para cada mano

En la (Tabla 26) se mostrarán las acciones que se realiza en la novena (9°) operación de la costura de la cartera barril chico

Tabla 26. Diagrama bimanual de confección de lateral izquierdo de la cartera Barril chico (Pre test).

Diagrama Bimanual del proceso de fabricación de cartera Barril chico				
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo	
Empresa	Valentin E.I.R.L.			
Proceso	Elaboración de cartera Barril chico			
Operación	Confección lateral izquierdo			
Lugar	Máquina Recta			
Fecha	Marzo - Abril			
Descripción mano izquierda		Símbolos		Descripción mano derecha
		M.I.	M.D.	
Coge el costado izquierdo		●	➡	Se dirige a coger las salidas de cuero cortadas
Espera		⬇	●	Coge las salidas de cuero
Coge la salida de cuero		●	●	Coge el aceitero
Sostiene las piezas de cuero		▼	●	Frota el aceitero encima de ellas
Espera		⬇	➡	Retira el aceitero
Coge el costado izquierdo		●	●	Pone una salida de cuero sobre el costado izquierdo
Sostiene el costado y la salida de cuero		▼	●	Se dirige a coger un accesorio de metal
Sostiene ambas piezas		▼	●	Coge el accesorio de metal
Lo envuelve a la salida de cuero		●	●	Lo envuelve a la salida de cuero
Dobla la salida de cuero		●	●	Dobla la salida de cuero
Sostienen el lado izquierdo del cuerpo		▼	▼	Sostiene la salida de cuero
Coge las piezas unidas		●	●	Coge la piqueta
Sostiene las piezas unidas		▼	●	Corta el hilo
Espera		⬇	●	Coge la tela interna
Sostiene el costado izquierdo		▼	●	Acomoda el costado sobre la tela
Sostiene el costado izquierdo		▼	➡	Coge el vivo forrado
Acomoda el costado izquierdo		●	●	Pone el vivo forrado sobre la tela y el costado izquierdo
Sostienen el vivo forrado		▼	▼	Sostienen el vivo forrado
Sostiene el costado envivado		▼	●	Coge la tijera
Coge el costado envivado		●	●	Corta en el centro
Acomoda el costado izquierdo envivado		●	●	Coge un retazo de cuero
Sostiene el vivo pegado al costado		▼	●	Une ambos lados
Coge el costado izquierdo envivado		●	●	Coge la piqueta
Sostiene el costado izquierdo envivado		▼	●	Corta el hilo

















































Método	RESUMEN			
	Actual		Propuesto	
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
	10	19		
	0	3		
	3	0		
	11	2		
TOTAL	24	24		





Fuente: Elaboración propia

Para la novena operación confección de la pieza lateral izquierdo de la cartera barril chico (Tabla 26), existe 10 operaciones, 3 demoras y 11 acciones de sostenibilidad en la mano izquierda y para la mano derecha existen 19 operaciones, 3 trasportes y 2 acciones de sostenibilidad sumando un total de 24 movimientos para cada mano

En la (Tabla 27) se mostrarán las acciones que se realiza en la décima (10°) operación de la costura de la cartera barril chico.

Tabla 27. Diagrama bimanual de confección de lateral derecho de la cartera Barril chico (Pre test).

Diagrama Bimanual del proceso de fabricación de cartera Barril chico				
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo	
Empresa	Valentin E.I.R.L.			
Proceso	Elaboración de			
Operación	Confección lateral derecho			
Lugar	Máquina Recta			
Fecha	Marzo - Abril			
Descripción mano izquierda		Símbolos		Descripción mano derecha
		M.I.	M.D.	
Coge el costado derecho				Se dirige a coger las salidas de cuero cortadas
Espera				Coge las salidas de cuero
Coge la salida de cuero				Coge el aceitero
Sostiene las piezas de cuero				Frota el aceitero encima de ellas
Espera				Retira el aceitero
Coge el costado derecho				Pone una salida de cuero sobre el costado derecho
Sostiene el costado y la salida de cuero				Se dirige a coger un accesorio de metal
Sostiene ambas piezas				Coge el accesorio de metal
Lo envuelve a la salida de cuero				Lo envuelve a la salida de cuero
Dobla la salida de cuero				Dobla la salida de cuero
Sostiene la salida de cuero				Sostiene la salida de cuero
Coge las piezas unidas				Coge la piqueta
Sostiene las piezas unidas				Corta el hilo
Espera				Coge la tela interna
Sostiene el costado derecho				Acomoda el costado sobre la tela
Sostiene el costado derecho				Coge el vivo forrado
Acomoda el costado derecho				Pone el vivo forrado sobre la tela y el costado derecho
Sostienen el vivo forrado				Sostienen el vivo forrado
Sostiene el costado envivado				Coge la tijera
Coge el costado envivado				Corta en el centro
Acomoda el costado derecho envivado				Coge un retazo de cuero
Sostiene el vivo pegado al costado				Une ambos lados
Coge el costado derecho envivado				Coge la piqueta
Sostiene el costado derecho envivado				Cortar el hilo































RESUMEN				
Método	Actual		Propuesto	
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
	10	19		
	0	3		
	3	0		
	11	2		
TOTAL	24	24		

Fuente: Elaboración propia

Para la décima operación confección de lateral derecho de la cartera barril chico (Tabla 27), existe 10 operaciones, 3 demoras y 11 acciones de sostenibilidad en la mano izquierda y para la mano derecha existen 19 operaciones, 3 trasportes y 2 acciones de sostenibilidad sumando un total de 24 movimientos para cada mano.

En la (Tabla 28) se mostrarán las acciones que se realiza en la onceava (11°) operación de la costura de la cartera barril chico

Tabla 28. Diagrama bimanual de cerrado final de la cartera Barril chico (Pre test).

Diagrama Bimanual del proceso de fabricación de cartera Barril chico				
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo	
Empresa	Valentin E.I.R.L.			
Proceso	Elaboración de cartera Barril chico			
Operación	Cerrado final			
Lugar	Máquina Ribeteadora			
Fecha	Marzo - Abril			
Descripción mano izquierda		Símbolos		Descripción mano derecha
		M.I.	M.D.	
Espera				Se dirige a coger el cuerpo
Sostiene el cuerpo				Coge el cuerpo
Espera				Acomoda el cambrel en el embudo
Espera				Coge el costado izquierdo
Une el cuerpo y el costado izquierdo				Sostiene el costado izquierdo
Sostiene ambas piezas				Coge el cuerpo
Sostiene ambas piezas				Sostiene ambas piezas
Gira toda la vuelta				Gira toda la vuelta
Sostiene las piezas unidas				Coge la piquetera
Sostiene las piezas unidas				Corta el cambrel
Sostiene las piezas unidas				Coge el costado derecho
Une el cuerpo y el costado derecho				Sostiene el costado derecho
Acomoda las dos piezas				Coge el cuerpo
Sostiene ambas piezas				Sostiene ambas piezas
Gira toda la vuelta				Gira toda la vuelta

Sostiene la la cartera barril chico	▼	●	Coge la piqueta
Coge el barril chico	●	●	Corta el cambrel
Retira el barril chico	➡	➡	Retira el barril chico
RESUMEN			
Método	Actual		Propuesto
	M.I.	M.D.	M.I. M.D.
○	6	13	
➡	1	2	
●	3	0	
▼	8	3	
TOTAL	18	18	

Fuente: Elaboración propia

Para la onceava operación cerrada final de la cartera barril chico (Tabla 28), existe 6 operaciones, 1 recorridos, 3 demoras y 8 acciones de sostenibilidad en la mano izquierda y para la mano derecha existen 13 operaciones, 2 trasportes y 3 acciones de sostenibilidad sumando un total de 18 movimientos para cada mano.

2.7.1.2. Toma de tiempos antes de la mejora

Tabla 29. Pre-test del estudio de tiempos en el mes de abril 2019

Pre test del proceso de elaboración de cartera Barril chico en el área costura (25 de Marzo al 20 de Abril del 2019)																											
		Empresa				VALENTIN E.I.R.L.								Área:				Producción									
		Método:				PRE - TEST				POST - TEST				Área de estudio:				Costura									
		Elaborado por:				Trinidad Venancio Naldo y Valentin Zuñiga Alex								Producto				cartera Barril chico									
Ítem	Operación	Tiempos observados																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Promedio	
		seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg
1	Confección de asa cargadora	45	44	45	44	44	42	42	40	41	41	42	40	41	41	40	42	43	41	40	44	45	42	40	40	42.04	
2	Confección de asa principal	50	52	51	50	50	48	45	46	50	49	48	49	50	52	51	55	52	50	52	51	52	53	51	50	50.29	
3	Confección frontal de la cartera	94	100	110	98	99	99	100	101	98	98	98	97	95	97	97	97	100	100	98	98	97	97	97	96	98.38	
4	Confección posterior de la cartera	123	128	129	130	130	132	115	120	122	125	128	128	125	116	124	124	123	123	118	129	129	125	124	128	124.92	
5	Pegado de cierre principal	44	43	44	40	45	45	44	43	44	41	48	42	43	44	40	45	40	43	40	43	43	44	43	44	43.13	
6	Pegado de base	35	35	33	34	33	31	32	34	34	35	36	35	35	35	35	34	32	34	34	33	34	30	30	32	33.54	
7	Fijado de la tela interna	25	26	26	27	27	25	25	26	26	26	26	27	26	28	28	29	28	27	29	28	29	28	29	28	27.04	
8	Forrado de vivo plástico	30	31	29	29	31	30	30	30	30	31	29	29	29	30	30	30	30	31	30	30	31	30	31	30	30.04	
9	Confección lateral izquierdo	79	85	70	78	75	74	75	71	76	85	70	70	72	72	71	75	78	78	70	75	70	80	78	79	75.25	
10	Confección lateral derecho	74	72	73	74	76	78	78	70	71	70	73	75	74	74	77	70	78	71	74	75	72	78	72	72	73.79	
11	Cerrado final	78	75	78	79	80	75	78	79	79	80	76	77	79	79	79	79	75	76	74	70	75	70	72	70	76.33	
	Tiempo total (seg).	677	691	688	683	690	679	664	660	671	681	674	669	669	668	672	680	679	674	659	676	677	677	667	669	674.75	
	tiempo total (min)	11.3	11.5	11.5	11.4	11.5	11.3	11.1	11.0	11.2	11.4	11.2	11.2	11.2	11.1	11.2	11.3	11.3	11.2	11.0	11.3	11.3	11.3	11.1	11.2	11.25	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 29 se observa que el mayor tiempo observado en la fabricación de la cartera Barril chico fue de 11.25 minutos y los menores 11 minutos.

Tabla 30. Pre-test del estudio de tiempos en el mes de marzo-abril 2019

Pre test del proceso de elaboración de cartera Barril chico en el área costura (25 de Marzo al 20 de Abril del 2019)																										
		Empresa				VALENTIN E.I.R.L.								Área:				Producción								
		Método:				PRE - TEST				POST - TEST				Área de estudio:				Costura								
		Elaborado por:				Trinidad Venancio Naldo y Valentin Zuñiga Alex								Producto				cartera Barril chico								
Ítem	Operación	Tiempos observados																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Promedio
		min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
1	Confección de asa cargadora	0.75	0.73	0.75	0.73	0.73	0.70	0.70	0.67	0.68	0.68	0.70	0.67	0.68	0.68	0.67	0.70	0.72	0.68	0.67	0.73	0.75	0.70	0.67	0.67	0.70
2	Confección de asa principal	0.83	0.87	0.85	0.83	0.83	0.80	0.75	0.77	0.83	0.82	0.80	0.82	0.83	0.87	0.85	0.92	0.87	0.83	0.87	0.85	0.87	0.88	0.85	0.83	0.84
3	Confección frontal de la cartera	1.57	1.67	1.83	1.63	1.65	1.65	1.67	1.68	1.63	1.63	1.63	1.62	1.58	1.62	1.62	1.62	1.67	1.67	1.63	1.63	1.62	1.62	1.62	1.60	1.64
4	Confección posterior de la cartera	2.05	2.13	2.15	2.17	2.17	2.20	1.92	2.00	2.03	2.08	2.13	2.13	2.08	1.93	2.07	2.07	2.05	2.05	1.97	2.15	2.15	2.08	2.07	2.13	2.08
5	Pegado de cierre principal	0.73	0.72	0.73	0.67	0.75	0.75	0.73	0.72	0.73	0.68	0.80	0.70	0.72	0.73	0.67	0.75	0.67	0.72	0.67	0.72	0.72	0.73	0.72	0.73	0.72
6	Pegado de base	0.58	0.58	0.55	0.57	0.55	0.52	0.53	0.57	0.57	0.58	0.60	0.58	0.58	0.58	0.58	0.57	0.53	0.57	0.57	0.55	0.57	0.50	0.50	0.53	0.56
7	Fijado de la tela interna	0.42	0.43	0.43	0.45	0.45	0.42	0.42	0.43	0.43	0.43	0.43	0.45	0.43	0.47	0.47	0.48	0.47	0.45	0.48	0.47	0.48	0.47	0.48	0.47	0.45
8	Forrado de vivo plástico	0.50	0.52	0.48	0.48	0.52	0.50	0.50	0.50	0.50	0.52	0.48	0.48	0.48	0.50	0.50	0.50	0.50	0.52	0.50	0.50	0.52	0.50	0.52	0.50	0.50
9	Confección lateral izquierdo	1.32	1.42	1.17	1.30	1.25	1.23	1.25	1.18	1.27	1.42	1.17	1.17	1.20	1.20	1.18	1.25	1.30	1.30	1.17	1.25	1.17	1.33	1.30	1.32	1.25
10	Confección lateral derecho	1.23	1.20	1.22	1.23	1.27	1.30	1.30	1.17	1.18	1.17	1.22	1.25	1.23	1.23	1.28	1.17	1.30	1.18	1.23	1.25	1.20	1.30	1.20	1.20	1.23
11	Cerrado final	1.23	1.25	1.30	1.32	1.33	1.25	1.30	1.32	1.32	1.33	1.27	1.28	1.32	1.32	1.32	1.32	1.25	1.27	1.23	1.17	1.25	1.17	1.20	1.17	1.27
	Tiempo total (min).	11.22	11.52	11.47	11.38	11.50	11.32	11.07	11.00	11.18	11.35	11.23	11.15	11.15	11.13	11.20	11.33	11.32	11.23	10.98	11.27	11.28	11.28	11.12	11.15	11.25
	Tiempo total (horas)	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18	0.18	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Pre-test del estudio de tiempos en el mes de marzo-abril 2019

Cálculo del número de muestras -Cartera Barril chico				
	Empresa	Valentin E.I.R.L.		Área
	Método	PRE-TEST	POST-TEST	Proceso
	Elaborado por	Trinidad y Valentin		Producto
				Producción
				Elaboración de carteras
				Barril chico
Ítem	Operación	Σx	Σx^2	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - \Sigma (x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$
1	Confección de asa cargadora	16.82	11.80	3
2	Confección de asa principal	20.12	16.89	3
3	Confección frontal de la cartera	39.35	64.57	1
4	Confección posterior de la cartera	49.97	104.16	2
5	Pegado de cierre principal	17.25	12.42	3
6	Pegado de base	13.42	7.52	4
7	Fijado de la tela interna	10.82	4.89	4
8	Forrado de vivo plástico	12.02	6.02	1
9	Confección lateral izquierdo	30.10	37.88	6
10	Confección lateral derecho	29.52	36.35	2
11	Cerrado final	30.47	38.74	3

Cálculo del número de muestras- Elaboración de Cartera Barril chico-Valentin E.I.R.L.														
		Empresa		Valentin E.I.R.L.				Área			Producción			
		Método		PRE-TEST		POST-TEST		Proceso			Elaboración de la cartera Barril chico			
		Elaborado por		Trinidad Venancio Naldo y Valentin Zuñiga Alex				Producto			Barril chico			
Ítem	Operación	Número de muestras												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Promedio
1	Confección de asa cargadora	0.70	0.70	0.70										0.70
2	Confección de asa principal	0.84	0.83	0.85										0.84
3	Confección frontal de la cartera	1.64												1.64
4	Confección posterior de la cartera	2.08	2.07											2.08
5	Pegado de cierre principal	0.72	0.72	0.73										0.72
6	Pegado de base	0.58	0.58	0.55	0.57									0.57
7	Fijado de la tela interna	0.42	0.43	0.43	0.45									0.43
8	Forrado de vivo plástico	0.50												0.50
9	Confección lateral izquierdo	1.32	1.42	1.17	1.30	1.25	1.23							1.28
10	Confección lateral derecho	1.23	1.23											1.23
11	Cerrado final	1.27	1.27	1.28										1.27

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Pre-test del estudio de tiempos en el mes de marzo-abril 2019

Cálculo del número de muestras- Elaboración de Cartera Barril chico-Valentin E.I.R.L.																												
		Empresa		Valentin E.I.R.L.				Área		Producción																		
		Método		PRE-TEST	POST-TEST			Proceso		Elaboración de la cartera Barril chico																		
		Elaborado por		Trinidad Venancio Naldo y Valentin Zuñiga Alex			Producto		Barril chico																			
Ítem	Operación	Promedio del tiempo observado	Westinghouse				1+ Factor de valoración	Tiempo normal (TN)	Suplementos		1 + Suplementos	Tiempo estándar																
			H	E	CD	CS			C	V																		
1	Confección de asa cargadora	0.70	-0.05	0.00	-0.03	-0.02	0.92	0.64	0.09	0.07	1.16	0.75																
2	Confección de asa principal	0.84	-0.05	0.00	-0.03	-0.02	0.92	0.77	0.09	0.07	1.16	0.90																
3	Confección frontal de la cartera	1.64	-0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.88	1.44	0.09	0.07	1.16	1.67																
4	Confección posterior de la cartera	2.08	-0.05	0.00	-0.03	-0.02	0.92	1.91	0.09	0.07	1.16	2.22																
5	Pegado de cierre principal	0.72	-0.05	0.00	-0.03	-0.02	0.92	0.67	0.09	0.07	1.16	0.77																
6	Pegado de base	0.57	-0.05	0.00	-0.03	-0.02	0.92	0.53	0.09	0.07	1.16	0.61																
7	Fijado de la tela interna	0.43	0.00	0.00	-0.03	-0.02	0.97	0.42	0.09	0.07	1.16	0.49																
8	Forrado de vivo plástico	0.50	0.03	-0.04	-0.03	-0.02	0.96	0.48	0.09	0.07	1.16	0.56																
9	Confección lateral izquierdo	1.28	0.00	0.00	-0.03	-0.02	0.97	1.24	0.09	0.07	1.16	1.44																
10	Confección lateral derecho	1.23	0.00	0.00	-0.03	-0.02	0.97	1.19	0.09	0.07	1.16	1.38																
11	Cerrado final	1.27	0.00	0.00	-0.03	-0.02	0.97	1.23	0.09	0.07	1.16	1.43																
Tiempo total para producir una cartera Barril chico(min) en el área costura												12.22																
								<div>Suplementos variables</div> <table><tr><td>Visual</td><td>0.02</td></tr><tr><td>Tensión visual</td><td>0.02</td></tr><tr><td>Ruido</td><td>0.02</td></tr><tr><td>Tensión mental</td><td>0.01</td></tr><tr><td></td><td>0.07</td></tr></table>		Visual	0.02	Tensión visual	0.02	Ruido	0.02	Tensión mental	0.01		0.07	<div>Suplementos constantes</div> <table><tr><td>Necesidades personales</td><td>0.05</td></tr><tr><td>Fatiga</td><td>0.04</td></tr><tr><td></td><td>0.09</td></tr></table>			Necesidades personales	0.05	Fatiga	0.04		0.09
Visual	0.02																											
Tensión visual	0.02																											
Ruido	0.02																											
Tensión mental	0.01																											
	0.07																											
Necesidades personales	0.05																											
Fatiga	0.04																											
	0.09																											

Fuente: Elaboración propia

El tiempo estándar necesario para la elaboración una unidad de la cartera Barril chico en el área costura es de 12,22 minutos.

Estimación de la productividad antes de la mejora

Con el tiempo estándar obtenido se puede calcular la capacidad instalada y las unidades programadas.

Tabla 33. *Capacidad instalada antes de la mejora*

Capacidad instalada (pre test)			
Número de trabajadores	Tiempo laborable (min)	Tiempo estándar (min)	Capacidad instalada en unidades
1	480	12.22	40.00

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo de capacidad instalada será necesario la siguiente formula.

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo laborable c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

El resultado como se muestra en la Tabla 33 que teóricamente trabajando a ese ritmo del tiempo estándar en una jornada de 8 horas laborales por día con un operario de costura se producen 40 unidades de cartera Barril chico.

Para determinar las unidades reales que se producen a un ritmo de trabajo promedio se determinara las cantidades programadas.

Tabla 34. *Cantidades programadas por día de Barril chico*

Cantidades programadas por día de cartera Barril chico		
Capacidad instalada en unidades	Factor de valoración	Unidades programadas
40.00	80%	32

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo de las unidades programadas será necesario la siguiente formula.

$$\text{Unidades programadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Las unidades programadas son de 32 unidades, trabajando a un factor de valoración del 80% de acuerdo al ritmo de trabajo en una jornada de 8 horas por día con un operario (ver Tabla 34).

Tabla 35. Horas hombre programadas

Horas hombre programadas		
Número de trabajadores	Tiempo laborable (min)	Horas hombre programadas
1	480	480

Fuente: Elaboración propia

La fórmula para hallar las horas hombre programadas es:

$$\text{Horas Hombre Programadas} = \text{Nro. de trabajadores} \times \text{Tiempo labor c/trab}$$

Las horas programadas son de 480 minutos ya que solo se analizará un solo operario que se dedica a la fabricación solo del modelo de cartera Barril chico.

Tabla 36. Horas hombre real

Horas hombre real		
Producción diaria	Tiempo estándar	Horas hombre reales
32	12.22	391

Fuente: Elaboración propia

La fórmula para hallar las horas hombre real es:

$$\text{Horas Hombre Reales} = \text{Producción diaria} \times \text{Tiempo Estándar.}$$

Las horas hombre real son de 391 minutos ya que solo se analizará un solo operario que se dedica a la fabricación solo del modelo de cartera Barril chico en el área costura.

Con los datos ya obtenidos se podrá analizar la productividad antes de la mejora o pre test, para cual se tendrá en cuenta también los meses enero-abril, parte de abril, ya que a partir de la última semana de abril la producción es mayor a diferencia de otros meses por ser el día de la madre que se celebra en mayo la demandas es mayor.

Productividad antes de la mejora

Tabla 37. Productividad antes de la mejora del mes de enero (Pre test)

Productividad - Proceso de elaboración de la cartera Barril chico-Enero 2019							
Empresa:	VALENTIN E.I.R.L.			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	Trinidad Venancio Naldo y Valentin Zuñiga Eden			Proceso:		Elaboración de cartera Barril chico	
FECHA	A	B	C	D	E=B/A	F=D/C	G=E x F
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (min)	HORAS HOMBRE REALES (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
31/12/2018	480	0	32	0	0%	0%	0%
1/01/2019	480	0	32	0	0%	0%	0%
2/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
3/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
4/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
5/01/2019	480	244	32	20	51%	63%	32%
7/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
8/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
9/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
10/01/2019	480	244	32	20	51%	63%	32%
11/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
12/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
14/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
15/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
16/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
17/01/2019	480	244	32	20	51%	63%	32%
18/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
19/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
21/01/2019	480	342	32	28	71%	88%	62%
22/01/2019	480	342	32	28	71%	88%	62%
23/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
24/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
25/01/2019	480	342	32	28	71%	88%	62%
26/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
TOTAL	11520	6450	768	528	56%	69%	42%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Productividad antes de la mejora del mes de febrero (Pre test)

Productividad - Proceso de elaboración de la cartera Barril chico-Febrero 2019							
Empresa:	VALENTIN E.I.R.L.			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	Trinidad Venancio Naldo y Valentin Zuñiga Eden			Proceso:		Elaboración de cartera Barril chico	
FECHA	A	B	C	D	E=B/A	F=D/C	G=E x F
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (min)	HORAS HOMBRE REALES (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
28/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
29/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
30/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
31/01/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
1/02/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
2/02/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
4/02/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
5/02/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
6/02/2019	480	318	32	26	66%	81%	54%
7/02/2019	480	318	32	26	66%	81%	54%
8/02/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
9/02/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
11/02/2019	480	318	32	26	66%	81%	54%
12/02/2019	480	318	32	26	66%	81%	54%
13/02/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
14/02/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
15/02/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
16/02/2019	480	318	32	26	66%	81%	54%
18/02/2019	480	318	32	26	66%	81%	54%
19/02/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
20/02/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
21/02/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
22/02/2019	480	318	32	26	66%	81%	54%
23/02/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
TOTAL	11520	7207	768	590	63%	77%	48%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Productividad antes de la mejora del mes de marzo (Pre test)

Productividad - Proceso de elaboración de la cartera Barril chico-Marzo 2019							
Empresa:	VALENTIN E.I.R.L.			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	Trinidad Venancio Naldo y Valentin Zuñiga Eden			Proceso:		Elaboración de cartera Barril chico	
FECHA	A	B	C	D	E=B/A	F=D/C	G=E x F
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (min)	HORAS HOMBRE REALES (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
25/02/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
26/02/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
27/02/2019	480	269	32	22	56%	69%	38%
28/02/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
1/03/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
2/03/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
4/03/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
5/03/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
6/03/2019	480	318	32	26	66%	81%	54%
7/03/2019	480	244	32	20	51%	63%	32%
8/03/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
9/03/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
11/03/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
12/03/2019	480	318	32	26	66%	81%	54%
13/03/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
14/03/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
15/03/2019	480	318	32	26	66%	81%	54%
16/03/2019	480	318	32	26	66%	81%	54%
18/03/2019	480	244	32	20	51%	63%	32%
19/03/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
20/03/2019	480	318	32	26	66%	81%	54%
21/03/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
22/03/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
23/03/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
TOTAL	11520	7036	768	576	61%	75%	46%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Productividad antes de la mejora del mes de abril (Pre test).

Pre test de la productividad - Proceso de elaboración de la cartera Barril chico-Abril 2019							
Empresa:	VALENTIN E.I.R.L.			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	Trinidad Venancio Nakdo y Valentin Zuñiga Eden			Proceso:		Elaboración de cartera Barril chico	
FECHA	A	B	C	D	E=B/A	F=D/C	G=E x F
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (min)	HORAS HOMBRE REALES (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
25/03/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
26/03/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
27/03/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
28/03/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
29/03/2019	480	269	32	22	56%	69%	38%
30/03/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
1/04/2019	480	342	32	28	71%	88%	62%
2/04/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
3/04/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
4/04/2019	480	244	32	20	51%	63%	32%
5/04/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
6/04/2019	480	244	32	20	51%	63%	32%
8/04/2019	480	269	32	22	56%	69%	38%
9/04/2019	480	244	32	20	51%	63%	32%
10/04/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
11/04/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
12/04/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
13/04/2019	480	342	32	28	71%	88%	62%
15/04/2019	480	342	32	28	71%	88%	62%
16/04/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
17/04/2019	480	342	32	28	71%	88%	62%
18/04/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
19/04/2019	480	293	32	24	61%	75%	46%
20/04/2019	480	342	32	28	71%	88%	62%
TOTAL	11520	7085	768	580	62%	76%	51%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 41 se muestra la propuesta de la mejora para dar solución a los problemas en empresa con el estudio de trabajo. El orden de los problemas se determinó en la matriz de correlación para determinar las causas que generan en mayor proporción la baja productividad (como se mostró en la Tabla 3).

Análisis de las causas

Del resultado del diagrama de Pareto se darán solución a los problemas que afectan a la productividad.

Causa 1: Tiempos improductivos

En el área costura los tiempos improductivos se reflejan en el diagrama de flujo de recorrido, en el proceso de fabricación de la cartera Barril chico, lo cual tiene 11 operaciones, dentro de estas se encuentran las actividades que generan valor agregado y las que no generan valor agregado o los tiempos improductivos, como resultado se obtuvo que la empresa Valentin E.I.R.L. tiene 68% o 35 de las 51 actividades generan valor agregado como se mostró en la Tabla 17.

Causa 2: Método de trabajo inadecuado en los procesos

El método de trabajo inadecuado en los procesos es debido a que cada operario trabaja de manera empírica, no hay un orden en el proceso de la fabricación de la cartera Barril chico en la empresa Valentin E.I.R.L. Principalmente esto se debe a la disponibilidad de los materiales necesarios (generen pérdidas de tiempo buscando ciertas piezas para unirlos, hilos, herramientas, accesorios, entre otros) para laborar, ya que esto es a consecuencia del desorden.

Causa 3: Clasificación inadecuada de los accesorios metálicos

Alrededor del costurero, los accesorios y piezas de cuero se encuentran desordenados y en mal estado, el cual se supone que no hay un control de materiales, además se puede observar que este desorden genera la ineficiencia del desempeño del costurero en su labor, teniendo como efecto, pérdida de accesorios, pérdida de piezas de cuero y extravió de herramientas.

Causa 4: Desorden de herramientas en las áreas de trabajo

El desorden de las herramientas de trabajo frecuentemente genera tiempos muertos en el proceso de elaboración de la cartera Barril chico, esto a consecuencia de que no se tiene ordenado las herramientas.

Causa 5: Los materiales y herramientas de trabajo no tienen un lugar específico para su ubicación

Frecuentemente tanto los materiales y herramientas de trabajo generan actividades que no generan valor, porque se tardan más tiempo de lo normal en su búsqueda para poder utilizarlos y seguir trabajando.

2.7.2. Alternativa de solución

Mostrado la información específica en la realidad problemática de la empresa Valentín E.I.R.L. se logró destacar las principales causas que conllevan a una baja productividad. Para la solución de estas causas se aplicará el estudio de trabajo (ver Tabla 41), ya que su concepto teórico y práctico son los idóneas a mejorar estas causas con mayor porcentaje de afectación a la baja productividad, para ello se propone realizar el siguiente cronograma (Tabla 42), este cronograma tiene etapas para su implementación propuestos por la OIT (2014), Escalante y Gonzáles (2016), y por último Gonzáles (2016) como se mostró en las Figura14 Tabla 9 y Figura 16 respectivamente.

Tabla 41. Propuesta de solución a los problemas para la propuesta de mejora

CAUSA	SOLUCIÓN
Tiempos improductivos.	Estudio de tiempo 
Método de trabajo inadecuado en los procesos.	Estudio de metodos 
Los materiales y herramientas de trabajo no tienen un lugar específico para su ubicación	Diseño de planta 
Clasificación inadecuada de los accesorios metalicos.	Orden y limpieza 
Desorden de herramientas en el área de trabajo	Capacitación de orden y limpieza 

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42. Cronograma de actividades del proyecto

		Actividad	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre			
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Estudio del trabajo	1	Análisis e investigación de la empresa																																				
	2	Selección del área a investigar																																				
	3	Selección de producto a investigar																																				
	4	Evaluar herramientas de la ingeniería a utilizar																																				
	5	Descripción de las causas de la empresa																																				
	6	Teoría relacionada a las variables																																				
	7	Desarrollo del DOP YDAP																																				
	8	Toma de tiempos del pre-test																																				
	9	Desarrollo del Diagrama de recorrido																																				
	10	Desarrollo del diagrama bimanual																																				
	11	Plan de mejora de las operaciones																																				
	12	Implementación de la mejora																																				
	13	capacitación																																				
	14	Toma de tiempos del post-test																																				
	15	Resultado																																				
	16	Conclusión y discusión																																				

Fuente: Elaborado en referencia a la OIT (2014), Escalante y Gonzáles (2016), y Gonzáles (2016)

2.7.2.1. Presupuesto del proyecto

Para implementar este proyecto es necesario un presupuesto la implementación y hacer mejoras con el estudio de trabajo, para ello se muestra en la siguiente Tabla 43.

Tabla 43. *Presupuesto para la implementación del proyecto*

Recursos humanos	
Descripción	Costo
Costo Horas-Hombre	1860
Total	1860
Recursos materiales	
Descripción	Costo
Libros	30
Estantes	120
Tachos de basura	60
Lapiceros	5
USB 16 GB	50
Cronómetro	120
Pintura	60
Rodillo y brocha	20
Cuero para tapis	120
	585
Presupuesto total	
Recursos humanos	1860
Recursos materiales	585
	2445

Fuente: Elaboración propia

El presupuesto para implementar el proyecto es de 2445 soles como se muestra en la Tabla 43, la empresa está dispuesto a invertir en este proyecto ya que se tiene como propósito incrementar la productividad de la cartera Barril chico, de igual manera esto influirá en los otros modelos de carteras ya que se tendrá un ambiente más ordenado.

2.7.3. Ejecución de la propuesta

Después de haber analizado la realidad problemática, en el capítulo uno, la descripción de la empresa en el capítulo dos y tener la información suficiente para poder aplicar los ocho pasos del estudio de trabajo como menciona Kanawaty (2010) y la interpretación del libro de Cibertec (2017) estos dos libros serán las mayor referencia que se utilizará para la aplicación del estudio de trabajo en esta investigación.

2.7.3.1. Paso 1: Seleccionar

El libro de Cibertec (2017) menciona que se debe de seleccionar el área y/o producto específico donde se va a realizar las mejoras. Para este trabajo el producto seleccionado es la cartera Barril chico y el área analizar es costura. Para la selección de este producto y proceso se tomaron tres aspectos fundamentales que nos dice el libro los cuales son:

Punto de vista humano: con la visita realizada se pudo observar el desorden que existe en toda el área de confección.

Punto de vista económico: la cartera barril chico es el producto más producido en la empresa en el cual se infiere que tiene una mayor demanda.

Punto de vista funcional del trabajo: en la empresa Valentin E.I.R.L. como se mencionó en la descripción de la empresa, los operarios de costura trabajaban a destajo el cual no tienen horario de entrada y salida, generando así el cuello de botella debido a su entrega tardía de los productos.

Tabla 44. *Tiempo estándar de cada operación del mes de abril (Pre test) y datos del colaborador*

Ítem	Operación	Tiempo estándar (minutos)
1	Confección de asa cargadora	0.75
2	Confección de asa principal	0.90
3	Confección fontal de la cartera	1.67
4	Confección posterior de la cartera	2.22
5	Pegado de cierre principal	0.77
6	Pegado de base	0.61
7	Fijado de la tela interna	0.49
8	Forrado de vivo plástico	0.56
9	Confección lateral izquierdo	1.44
10	Confección lateral derecho	1.38
11	Cerrado final	1.43
		12.22

DATOS DEL COLABORADOR	
Apellidos	Zeballos Crespin
Nombre	Leyner
Edad	27 años
Sexo	Masculino
DNI	48688604
Periodo	4 AÑOS
Cargo	Costurero

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 44 se observa que en la operación 4 es la que más se tarda el área de costura.

2.7.3.2. Paso 2: Registrar

En este segundo paso nos indica el libro de Cibertec 2017, que se debe registrar lo que se va a mejorar, ya que se tiene la descripción de la empresa y el producto seleccionado para realizar la mejora, se registró el diagrama de operaciones (DOP) Figura 35, el diagrama de actividades de proceso Tabla 17 con 11 operaciones y 51 actividades, entre las cuales se tiene 35 operaciones y 16 trasportes, también se muestra el diagrama de recorrido Figura 34 en la cual se observa que el costurero realiza 64.41 metros de recorrido en un lugar reducido y con abundante desorden de los pasadizos y accesorios de la cartera dentro del área de costura, también se tiene el diagrama bimanual de las 11 operaciones mostrando los movimiento de sus mano derecha e izquierda del costurero.

Tabla 45. Registro de diagramas de la cartera barril chico

Registro de los diagramas					
Ubicación	Diagrama	Operaciones	Total de actividades	Distancia recorrida total (metros)	Observación
Figura 32	DOP	11	51		
Tabla 17	DAP	11		61.41 m	
Figura 34	Layout	11		61.41 m	Desorden
Tabla 18 al 28	Bimanual	11		231 movimientos	

Fuente: Elaboración Propia

Para realizar este paso de registro se envió un permiso al gerente de la empresa para poder delimitar todas las operaciones, actividades, y movimientos de la persona capacitada a la costura de la cartera Barril chico ver Figura 35.

Y como agregado se verá el desorden en el que se encuentra el área de costura, ver Figura 9 y en la Figura 40 donde se muestra el antes y después de la aplicación del estudio de trabajo, haciendo referencia al a metodología 5s de la Tabla 13.

Pre test de la medición del coeficiente de despilfaro							
Producto	Cartera Barril chico		Empresa Valentin E.I.R.L.				
Actividad	Fabricar carteraras						
Método de trabajo	Actual						
Material	Cuero sintético						
Elaborado por	Trinidad y Valentín						
Cuadro de análisis de tiempos							
Operación	Ítem	Descripción elemento	Tipo	Calificación operación	Tiempo (segundos)	Agregan valor (segundos)	No agregan valor (segundos)
Confección de asa cargadora	1	Se dirige a la máquina ribeteadora	➡	No valor añadido	9		9
	2	Pasar aceite a la asa cargadora	●	No valor añadido	4	4	
	3	Insertar el asa al embudo guiador	●	Valor añadido	6	6	
	4	Se dirige a recoger la asa del piso	➡	No valor añadido	6		6
	5	Cose el otro lado	●	Valor añadido	4	4	
Confección de asa principal	6	Retorno a la máquina recta	➡	No valor añadido	8		8
	7	Pasar aceite a la asa cargadora	●	Valor añadido	4	4	
	8	Insertar el asa al embudo guiador	●	No valor añadido	6	6	
	9	Se dirige a recoger la asa del cajon	➡	No valor añadido	5		5
	10	Cose el otro lado	●	No valor añadido	3	3	
Confección frontal de la cartera	15	Se dirige a traer las salidas del estante	➡	No valor añadido	12		12
	16	Unión de la salida de cuero, pieza frontal más un accesorio (1)	●	Valor añadido	30	30	
	17	Unión de la salida de cuero, pieza frontal más un accesorio (2)	●	Valor añadido	32	32	
	18	Unión del contorno soporte de la placa	●	Valor añadido	18	18	
Confección posterior de la cartera	19	Se dirige a traer la pieza posterior	➡	No valor añadido	11		11
	20	Unión de la espalda y el bolsillo	●	Valor añadido	56	56	
	21	Unión de la salida de cuero, pieza posterior más un accesorio (1)	●	Valor añadido	28	28	
	22	Unión de la salida de cuero, pieza posterior más un accesorio (2)	●	Valor añadido	26	26	
Pegado de cierre principal	23	Se dirige a traer su cierre	➡	No valor añadido	12		12
	24	Unión del cierre, tela y la cara	●	Valor añadido	18	18	
	25	Unión del cierre, la tela, la pieza frontal y posterior	●	Valor añadido	25	25	

Pegado de base	26	Se dirige a traer su base	➡	No valor añadido	15		15
	27	Unión de pieza frontala y la base	●	Valor añadido	8	8	
	28	Despunte de la base	●	Valor añadido	7	7	
	29	Se dirige a recoger las piezas unidas	➡	No valor añadido	5		5
	30	Unión de la pioeza posterior y a la base	●	Valor añadido	9	9	
	31	Despunte de la base	●	Valor añadido	6	6	
Fijado de la tela interna	32	Se dirige a recoger el cuerpo	➡	No valor añadido	5		5
	33	Unión de ambas terminaciones frontal y posterior	●	Valor añadido	4	4	
	34	Fijado del lateral izquierdo con el cuerpo	●	Valor añadido	7	7	
	35	Fijado del lateral derecho con el cuerpo	●	Valor añadido	6	6	
Forrado de vivo de plastico	11	Se dirige a traer el vivo de plástico	➡	No valor añadido	16		16
	12	Desenvolver vivo	●	Valor añadido	5	5	
	13	Se dirige poner el vivo de plastico al piso	➡	No valor añadido	4		4
	14	Forrado de vivo de plástico	●	Valor añadido	2	2	
Confección lateral izquierdo	36	Se dirige a traer el lateral izquierdo y derecho	➡	No valor añadido	11		11
	37	Unión de cuero salida al centro más un accesorio	●	Valor añadido	32	32	
	38	Figada de tela interna	●	Valor añadido	9	9	
	39	Se dirige a traer el vivo de platico forrado	➡	No valor añadido	5		5
	40	Unión de vivo forrado toda la vuelta	●	Valor añadido	31	31	
	41	Unión de parche	●	Valor añadido	4	4	
Confección lateral derecho	42	Unión de cuero salida al centro más un accesorio	●	Valor añadido	32	32	
	43	Figada de tela interna	●	Valor añadido	8	8	
	44	Unión de vivo forrado toda la vuelta	●	Valor añadido	31	31	
	45	Unión de parche	●	Valor añadido	4	4	
Cerrado final	46	Lleva el cuerpo a la rribeteadora	➡	No valor añadido	9		9
	47	Poner cambrel a la maquina	●	Valor añadido	4	4	
	48	Poner embudo a la maquina	●	Valor añadido	4	4	
	49	Se dirige a treaer los dos laterales	➡	No valor añadido	9		9
	50	Cerrado del lateral derecho	●	Valor añadido	28	28	
	51	Cerrado del lateral izquierdo	●	Valor añadido	32	32	
		Total			702	540	162
						8.88 min	2.37 min

Figura 35. Diagrama de flujo de procesos antes de la mejora (pre test).

Fuente: empresa Valentín E.I.R.L.

De la Figura 35 se determina que las actividades que no agregan valor representan los 2.37 minutos y las que sí, son 8.88 minutos.

- Por lo tanto, el índice de las actividades que ***agregan valor en función a tiempo*** observado representan un 78.9%

$$\frac{\sum \text{Total de tiempos en actividades que agregan valor}}{\sum \text{Total de tiempos en las actividades}} = \frac{8.88}{11.25} = 78.9\%$$

- El índice de las ***actividades que no agregan valor*** en función a tiempo representa un 21.1%

$$\frac{\sum \text{Total de tiempos en actividades que no agregan valor}}{\sum \text{Total de tiempos en las actividades}} = \frac{2.37}{11.25} = 21.1\%$$

- En cuanto a las ***actividades que agregan valor***: son 35 de las 51 actividades

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum \text{Total de Actividades}} = \frac{35}{51} = 68.6\%$$

- De las ***actividades*** de 51, 16 son las que ***no agregan valor***

$$\frac{\sum ANAV}{\sum \text{Total de Actividades}} = \frac{16}{51} = 31.4\%$$

Por lo tanto las que no agregan valor representan un 31.4 % .

2.7.3.3. Paso 3: Examinar

Para el paso tres el libro de la OIT (2014) nos recomienda hacer las preguntas preliminares que son por propósito, sucesión, persona, medios y lugar, dependiendo la solución que se quiere dar. En este caso se realizó preguntas por propósito ¿Qué se hace? ¿Por qué se hace? Para poder conocer de manera eficiente el desarrollo de las 11 operaciones y 51 actividades del DAP.

EMPRESA VALENTIN E.I.R.L.				
Operación	Ítem	Descripción de la actividad	¿Qué se hace?	¿Por qué se hace?
1.Confección de asa cargadoras	1	Se dirige a la máquina ribeteadora	Cuando se le designan el corte barril chico a coser, se coge las asas del estante y se dirige a la máquina ribeteadora.	Porque el corte de las piezas de cuero sintético estan en el estante, debido a que cada costurero no tiene su propio organizador
	2	Pasar aceite a la asa cargadora	Para poder pasar la asa por el embudo de la máquina ,necesariamente se tiene que esparcir aceite al cuero.	Si no se pasa aceite a las asas es imposible que pase por medio del embudo
	3	Insertar el asa al embudo guiador	Una vez roseado de aceite se pasa por el hollo del embudo	Para que la asa tenga un mayor acabado y se realiza en menos tiempo posible costa de un embudo
	4	Se dirige a recoger la asa del piso	Se recoge la asa cosida del piso para poder hacer una costura externa	Al realizar la primera costura y la asa es de 1,30 metros se acumula en el piso y el cual se tiene que levantar
	5	Coser el otro lado	Se realiza la costura externa para que este estable y la asa plana	Luego de haber realizado la primero costura (de un solo lado), necesariamente hacerlo la segunda costura para que tenga forma.
2.Confección de asa principal	6	Retorno a la máquina recta	Debido a que la asa principal es de menor tamaño a la asa cargadora, solo es necesario coser en la maquina recta.	Porque la asa principal es de menor tamaño y se confecciona en menor tiempo en la máquina recta.
	7	Pasar aceite a la asa cargadora	Para poder pasar la asa por el embudo de la maquina es necesariamente tener que rosearlo aceite.	De igual manera como la asa cargadora es necesario rocear aceite para poder pasar por el embudo
	8	Insertar el asa al embudo guiador	Luego de ser roseado de aceite se pasa por el hollo del embudo	Para que la asa tenga un mayor acabado y se confeccione en menor tiempo es necesario de un embudo (uniformidad de la costura)
	9	Se dirige a recoger la asa del cajon	el modelo requiere que debe ser cosida igual que la cargadora	Se recoge del caagón para poder cocer el lado inverso de la asa
	10	Cose el otro lado	Se da vuelta el lado inverso para realizar la segunda costura	Debido a que la asa tiene doble costura es necesario realizar la segunda costura

3.Confección frontal de la cartera	11	Se dirige a traer las salidas del estante	El costurero se levanta de su maquina y nuevamente se dirige a coger las salidas del estante	Debido a no tiene un organizador en su maquina, tiene que recoger del estante principal
	12	Unión de la salida de cuero, pieza frontal más un accesorio (1)	Se coge la primera salida de cuero y a media costura se pone su accesorio de metal	Poque la salida de cuero la salida de metal seran fundamentaal para resibir a las asas
	13	Unión de la salida de cuero, pieza frontal más un accesorio (2)	Luego de haber cosida la primera salida, al otro extremo de la pieza frontal se cosee la segunda pieza de cuero con un accesorio de metal de igual que el primero	Porque luego de haber unido la primera salida con el el primer accesorio debe de ir el segundo al otro extremo de pieza frontal
	14	Unión del contorno soporte de la placa	Al tener las dos salidas pegadas a la parte frontal se coge el marco de placa y se pega al centro de ellas en foma rectangular	porque para poner la placa metálica donde se escuenta la marca debe de tere resistencia de tal manera que se le coloca un enmarcado
4.Confección posterior de la cartera	15	Se dirige a traer la pieza posterior	La pieza posterior se encuentra en el estante principal de tal manera que se debe de levantar e ir a recogerlo para poder unirlo	Debido a no tiene un organizador en su maquina, tiene que recoger del estante principal
	16	Unión de la espalda y el bolsillo	Se toma el bolsillo de tela, el cierre y la pieza posterior de la cartera para unirlos los tres juntos	Debido a que la cartera barril chico cuenta con un bolsillo en la pieza posterior
	17	Unión de la salida de cuero, pieza posterior más un accesorio (1)	Se coge la primera salida de cuero y a media costura se pone su accesorio de metal	Poque la salida de cuero la salida de metal seran fundamentaal para resibir a las asas
	18	Unión de la salida de cuero, pieza posterior más un accesorio (2)	Una vez estado cosida la primera salida, al otro extremo de la pieza frontal se cose la segunda pieza de cuero con un accesorio de metal de igual que el primero	Porque luego de unir la primera salida con el el primer accesorio debe de ir el segundo al otro extremo de pieza frontal

5. Pegado de cierre principal	19	Se dirige a traer su cierre	Nuevamente como el paso anterior el costurero se levanta y se dirige al estante principal a coger el cierre de la cartera	Esto se realiza porque no cuentan con un solo estante al frente de ellos y el corte es puto ahí
	20	Unión del cierre, tela y la pieza frontal	Primero se pone la tela interna, luego encima de la tela se pone el cierre y sobre las dos se pone la pieza frontal	Se pone la tela para evitar que se estire a la hora de hacer la costura y el cierre se pone al medio para que cuando se una este quede al centro de ambas piezas
	21	Unión del cierre, la tela, la pieza posterior	Se repite la actividad anterior se pone la tela interna, luego encima de la tela se pone el cierre y sobre las dos se pone la pieza posterior	Esta actividad se repite porque la primera es para la pieza frontal y la segunda para unir pieza posterior
6. Pegado de base	22	Se dirige a traer su base	La base se encuentra en la mesa del armador de tal manera que tiene que levantarse e ir a traerla	Para seguir con la confección el costurero debe de levantarse e ir por la pieza de la base que se encuentra en la mesa del armador
	23	Unión de pieza frontal y la base	Coge la pieza frontal y lo une con un lado de la base lo cual une ambos lados	Une la pieza frontal con la base por que apartir de aquí las operaciones ya se van uniendo y poder quedar una sola al final
	24	Despunte de la base	Separa la unión con una piqueta para habrela unión pasa aceite y hace una puntada falsa sobre la base	Al momento de unir quedan pegados es ahí donde se debe separar para poder hacer el despunte
	25	Se dirige a recoger las piezas unidas	Se levanta de la silla y da un paso y medio hacia adelante al cajón de la máquina para separar la costura falsa	Corta el hilo de la costura para poder unir la siguiente pieza
	26	Unión de la pieza posterior y a la base	Coge la pieza posterior y la base y los une al otro lado restante	Cuando ya se tiene unida la parte frotan a la base es hora de unir la pieza posterior de la cartera barril chico
	27	Despunte de la base	Separa la unión con una piqueta para habrela costura, pasa aceite y hace una puntada falsa sobre la base	de igual manera como la pieza frontal la pieza posterior es necesario hacerlo su despunte

7.Fijado de la tela interna	28	Se dirige a recoger el cuerpo	Se levanta de su silla y da un paso y medio hacia el costado para recoger el cuerpo unido (la pieza frontal, posterior y base en una sola pieza llamada ahora "cuerpo")	Las tres piezas unidas frontal, posterior y base quedan dentro del cajón de la máquina, el cual el costurero debe de levantarse a recogerlo
	29	Unión de ambas terminaciones frontal y posterior	La tela interna se une las partes inferiores que quedan abiertas	Se hace para tener una sola pieza
	30	Fijado del lateral izquierdo con el cuerpo	Al quedar una sola pieza se fija el lateral izquierdo la tela y el cuerpo quedando estable	Al tener una sola pieza queban descubierto los lados del cuerpo, y para poder cerrar al final es necesario fijar el lado izquierdo
	31	Fijado del lateral derecho con el cuerpo	De igual manera se fija el lateral derecho la tela y el cuerpo quedando una sola pieza estable	Por que si el lado izquierdo queda cerrado el lado derecho también tiene que cerrarse
8.Forrado de vivo plástico	32	Se dirige a traer el vivo de plástico	Debido a que se encuentra en el estante el costurero se dirige a traer el vivo de plástico del estante	Se hace para poder llevarlo a la máquina recta y poder utilizarlo
	33	Desenvolver vivo	El vivo de plástico viene en forma circular, el cual se desenvuelve para su uso	Para poder desenvolver el vivo de plástico y no ser enredado se pone en la máquina y se da giros circulares
	34	Se dirige poner el vivo de plástico al piso	Una vez desenvuelto se pone en el piso	Se hace para tener mas espacio en la mesa de la maquina recta y brindarle desplazamiento a la hora de usarlo
	35	Forrado de vivo de plástico	Se une el vivo de plástico desenvuelto con el forro de cuero formando un embudo con tus manos	Es una técnica que se aprende con el tiempo para poder forrar el vivo de plástico de una manera mas ágil

9.Confección lateral izquierdo	36	Se dirige a traer el lateral izquierdo y derecho	Se levanta de la silla y se dirige a traer los laterales izquierdo y derecho del estante principal	porque las piezas del los laterales se encuentran en el unico estante que tiene que levantarse e ir por ellas
	37	Unión de cuero salida al centro más un accesorio	Se coge la primera salida de cuero y a media costura se pone su accesorio de metal	Se hace con el fin de tener donde colocar las asas cargadoras
	38	Fijado de tela interna	Se coge la tela interna luego coge el lateral izquierdo unido y se fija todo el contorno	Se hace para cubrir los rastros de costura que quedan en la parte inverza del cuero sintetico
	39	Se dirige a traer el vivo de plástico forrado	Se levanta de la silla da un pasos y medio al costado y coge el vivo forrado	debido que se encuentra en el cajón el vivo forrado tiene que levantarse a recogerlo
	40	Unión de vivo forrado toda la vuelta	Coge la punta del vivo forrado, pone primero el lateral izquierdoy sobre ello coloca el vivo forrado y le da forma todo el contorno	Para poderlo dar forma al lateral izquierdo se fija el vivo forrado toda la vuelta
	41	Unión de parche	La avertura que queda a la hora de colocar el vivo forrado es unida con un parche de cuero sintético	Siempre queda una avertura en la unión de vivo, es por eso que se pone un parche de cuero sintetico que lo cubra
10.Confección lateral derecho	42	Unión de cuero salida al centro más un accesorio	Se coge la primera salida de cuero y a media costura se pone su accesorio de metal	Se realiza de la misma manera para la partlateral izquierdo ya que aquí ingresara la asa cargadora al final
	43	Figada de tela interna	Se coge la tela interna luego coge el lateral izquierdo unido y se fija todo el contorno	Se pone tela interna con la intencion de cubrir las marcas de la costura y dar una mejor apaiencia al producto
	44	Unión de vivo forrado toda la vuelta	Coge la punta del vivo forrado, pone primero el lateral derecho y sobre ello coloca el vivo forrado y le da forma todo el contorno	Para poderlo dar forma al lateral derecho se fija el vivo forrado toda la vuelta
	45	Unión de parche	La avertura que queda a la hora de colocar el vivo forrado es unida con un parche de cuero sintético	Siempre queda una avertura en la union de vivo, espor eso que se pone un parche de cuero sintético que lo cubra

11.Cerrado final	46	Lleva el cuerpo a la ribeteadora	Una vez terminado los laterales se dirige a la ribeteadora llevando los cuerpos y los laterales	La ribeteadora se encuentra a 4.6 m de distancia de la máquina recta en donde se encuentra el costurero
	47	Poner cambrel a la máquina	Se acomoda el cambrel a la máquina que no tenga obstáculos a la hora usar	Para tener una mínima imperfección que pueda generar el cerrado final
	48	Poner embudo a la máquina	se acomoda el embudo a los dientes de la maquina	Se lleva cerca de los dientes para no sufrir accidentes previstos
	49	Se dirige a traer los dos laterales	estira la mano hacia la mesa derecha de la maquina y coge u laterales y el cuerpo	con el cambrel y embudo puesto coge los laterales y el cuerpo para unirlos
	50	Cerrado del lateral derecho	acomoda el lateral derecho al cuerpo los sostiene los pone a la máquina y comienza a cerrar toda la vuelta	Se acomoda para evitar productos defectuosos que pueda generar la maquinaria
	51	Cerrado del lateral izquierdo	coge el lateral izquierdo lo une al cuerpo y comienza a unir toda la vuelta	Porque el cuerpo debe estar unido con los dos laterales uno a cada lado quedando listo que pongan sus asas en el área de acabado

Figura 36. Técnica del interrogatorio sistemático (3 etapa).

Fuente: empresa Valentín E.I.R.L.

2.7.3.4. Paso 4: Crear

Para este paso el libro de Kanawaty (2014) nos dice que se tiene que realizar una idea de como tratar de eliminar y/o reducir las actividades, tiempos y recorridos. Para eso se realizará un cuestionario de preguntas seleccionadas, para buscar una solución óptima para el trabajador como para la operación del paso 3 Evaluar.

Teniendo en cuenta al libro de Cibertec 2017 y al libro de (kanawaty 2014). Aquí se debe considerar las respuestas del paso 3 Evaluar. Ya que estas respuestas conllevan a:

- a) Eliminar: las operaciones o actividades que no agregan valor en el proceso de fabricación de carteras de cuero sintético en el área de costura.
- b) Cambiar: el lugar del operario que realiza la confección de cartera Barril chico se encuentra alejado de las maquinarias y materiales que utiliza,

Ejemplo: En la Figura 34 (el diagrama de recorrido antes de la mejora) se observa la distancia y el recorrido innecesario que ejecuta el costurero siendo el en que produce el producto con mayor demanda (Cartera barril chico) ver Tabla 16.

- c) Cambiar y reorganizar: El diagrama de operación de procesos (DOP) y el diagrama de análisis de proceso (DAP) antes de la mejora muestra operaciones que generan recorridos innecesarios, esto debido al método de trabajo inadecuado ver Figura 34.
- d) Simplificar: se debe simplificar las operaciones y actividades que tienen una relación o en todo caso que sean repetidas, como, por ejemplo:

La operación 1 confección de asa cargadora, 2 confección de asa principal.

La operación 9 confección de lateral izquierdo y la operación 10 confección de lateral derecho.

Ejemplo las preguntas concurrencias son:

- ¿Qué debería hacerse?
- ¿cómo debería hacerse?

EMPRESA VALENTIN E.I.R.L.				
Operación	Ítem	Descripción de la actividad	¿Qué debería hacerse?	¿Qué otra cosa debería hacerse?
1.Confección de asa cargadora	1	Se dirige a la máquina ribeteadora	Se dirigirá de la máquina recta a la ribeteadora acortando el transporte de 6,2 metros a 1,3 metros	Esta operación debería ser la número 9, debido a que tiene muchos trasportes y operaciones innecesarios como se puede analizar que con la adquisición de estantes orden de layout se reducirán actividades y recorridos.
	2	Pasar aceite a la asa cargadora	(1)Esta actividad debe de continuar debido que es indispensable en la elaboración de la cartera barril chico, pero ahora solo sería una sola asa	
	3	Insertar el asa al embudo guiador	(2)Esta actividad debe de seguir con la misma función debido a que es única forma de coser las asas	
	4	Se dirige a recoger la asa del piso	Esta actividad debería seguir con la misma función debido a que es una forma de hacer la segunda costura	
	5	Coser el otro lado	(3)esta actividad debe continuar ya que el modelo lo requiere ser cosido los dos lados de la asa	
2.Confección de asa principal	6	Retorno a la máquina recta	esta actividad se anulará ya que existiría una sola confección de las asas y se realizará en la máquina ribeteadora	
	7	Pasar aceite a la asa cargadora	esta actividad es repetida (1) de tal modo se eliminaría	
	8	Insertar el asa al embudo guiador	esta actividad es repetida (2) de tal modo se eliminaría	
	9	Se dirige a recoger la asa del cajón	Al ser una sola asa esta actividad ya no existiría porque toda la asa se cose en la ribeteadora	
	10	Cose el otro lado	De igual manera esta actividad es repetida (3) de tal motivo se eliminará	

3.Confección frontal de la cartera	11	Se dirige a traer las salidas del estante	con la adquisición de estantes para cada maquinaria esta recorrido se eliminará ya que las salidas están al alcance de su mano sin necesidad de hacer un recorrido	Esta operación será la N° 1 debido a que es la operación donde se pondrán adornos como la placa y ganchos en el área de armado, por tal motivo es la operación para que se debe empezar, en esta operación también influye la compra de estantes, porque elimina el recorrido que se hacía
	12	Unión de la salida de cuero, pieza frontal más un accesorio (1)	Esta actividad debe de continuar debido que es indispensable en la elaboración de la cartera barril chico	
	13	Unión de la salida de cuero, pieza frontal más un accesorio (2)	Esta actividad debe de continuar debido que es indispensable en la elaboración de la cartera barril chico	
	14	Unión del contorno soporte de la placa	Esta actividad debe de continuar debido que es indispensable en la elaboración de la cartera barril chico	
4.Confección posterior de la cartera	15	Se dirige a traer la pieza posterior	ya no será necesario porque teniendo el estante a su lado podrá tener la pieza posterior ahí al alcance de su mano eliminando los 6,2 mtrs de recorrido	Esta operación será la N° 2 porque se debe de aprovechar las piezas y la similitud que tiene con la confección frontal de la cartera, utilizando los mismos materiales, la adquisición de estantes para cada máquina también tendrán efecto eliminando el transporte que se realizaba de las salidas de cuero
	16	Unión de la espalda y el bolsillo	Esta actividad debe de continuar debido que es indispensable en la elaboración de la cartera barril chico	
	17	Unión de la salida de cuero, pieza posterior más un accesorio (1)	Esta actividad debe de continuar debido que es indispensable en la elaboración de la cartera barril chico	
	18	Unión de la salida de cuero, pieza posterior más un accesorio (2)	Esta actividad debe de continuar debido que es indispensable en la elaboración de la cartera barril chico	

5.Pegado de cierre principal	19	Se dirige a traer su cierre	ya no sera necesario porque teniendo el estante a su lado podra tener su cierre ahí al alcance de su mano eliminando 16,2 mtrs de rrecorrido	Esta operación será la N° 3 porque para poder realizarla es necesario que ya se tenga la pieza frontal y la pieza posterior, ademas la adquisición de estantes para cada máquina tambien se elimnará el recorrido que habia en esta operación ademas de generar orden y limpieza en su alrededor
	20	Unión del cierre, tela y la pieza frontal	Esta actividad debe de continuar debido que es indispensable en la elaboracion de la cartera barril chico	
	21	Unión del cierre, la tela, la pieza posterior	Esta actividad debe de continuar debido que es indispensable en la elaboracion de la cartera barril chico	
6.Pegado de base	22	Se dirige a traer su base	ya no sera necesario porque teniendo el estante a su lado podra tener su base ahí al alcance de su mano eliminando los 5.16 mtrs de rrecorrido	Esta operación será la N° 4 porque requiere que ya se tenga la parte frontal, posterior y ambas esten unidas por el cierre principal entre si, ademas con un estante en su maquina se evitara hacer el recorrido hacia la mesa de armado eliminando ese recorrido innecesario, pero generando orden y limpieza en su alrededor
	23	Unión de pieza frontal y la base	Esta actividad debe de continuar debido que es indispensable en la elaboracion de la cartera barril chico	
	24	Despunte de la base	Esta actividad debe de continuar debido que es indispensable en la elaboracion de la cartera barril chico	
	25	Se dirige a recoger las piezas unidas	Esta recorrido debe de continuar debido que es indispensable en la elaboracion de la cartera barril chico	
	26	Unión de la pieza posterior y a la base	Esta actividad debe de continuar debido que es indispensable en la elaboracion de la cartera barril chico	
	27	Despunte de la base	Esta actividad debe de continuar debido que es indispensable en la elaboracion de la cartera barril chico	

7.Fijado de la tela interna	28	Se dirige a recoger el cuerpo	Esta recorrido debe continuar debido que es indispensable en la elaboracion de la cartera barril chico	esta actividad será la N° 5 porque cuando ya se tiene las piezas unidas en una sola a excepción de los laterales es hora de fijar la tela interna y darle forma de los lados dejandolo listo para poner su deslizador y ser cerrado, como se puede ver es la única operación que el estante no reduce recorridos porque no existe pero si genera orden y limpieza.
	29	Unión de ambas terminaciones frontal y posterior	Esta actividad debe de continuar debido que es indispensable en la elaboracion de la cartera barril chico	
	30	Fijado del lateral izquierdo con el cuerpo	Esta actividad debe de continuar debido que es indispensable en la elaboracion de la cartera barril chico	
	31	Fijado del lateral derecho con el cuerpo	Esta actividad debe de continuar debido que es indispensable en la elaboracion de la cartera barril chico	
8.Forrado de vivo plástico	32	Se dirige a traer el vivo de plástico	Con un estante al costado de la maquina se evitará este trasporte innecesario eliminando u recorrido de 6,2 metros	está operación será la N° 6, porque debería realizarse después de fijar la tela interna para tener una secuencia ordenada la cual se demostrará en el nuevo dop y dap. Además con la implementación de estantes aquí se eliminara un recorrido
	33	Desenvolver vivo	Esta actividad debe de continuar igual ya que si o si se tiene que desembolver el vivo que ya de fabrica viene enmanera circular	
	34	Se dirige a poner el vivo de plástico al piso	Esta actividad debe de continuar debido que es indispensable en la elaboración de la cartera barril chico	
	35	Forrado de vivo de plástico	Se debe mantener ya que es la manera mas eficiente de forrar el vivo hacer un embudo con las manos	

9.Confección lateral izquierdo	36	Se dirige a traer el lateral izquierdo y derecho	Como ya se va a tener de uno a dos estantes para cada maquina, esta actividad se eliminará por que los laterales estara ya en el estante ahorrandose 6,2 metros de recorrido	Esta operación será la N° 7 porque se desarrolla cuando el vivo de plastico se este forrado y como se analizado el forrado de vivo es la operación N° 6, ademas, con la adquisicion de estantes se reduce el rrecorrido que tenia hacia el estante. Ademas degenerar orden y limpieza en su alrededor
	37	Unión de cuero salida al centro más un accesorio	Esta actividad debe de continuar debido que es indispensable en la elaboracion de la cartera barril chico	
	38	Figada de tela interna	Esta actividad debe de continuar debido que es indispensable en la elaboracion de la cartera barril chico	
	39	Se dirige a traer el vivo de plastico forrado	Este recorrido se mantiene porque en el estante no cabe y el vivo forrado solo se quedaria en el cajón de la máquina	
	40	Unión de vivo forrado toda la vuelta	Esta actividad se mantendrá ya que es parte fundamental de la confección, pero se realizará primero el lateral 1 y luego el segundo	
	41	Unión de parche	Esta actividad se realizara de igual manera para los dos lateral en una sola actividad simplificando asi la operación	
10.Confección lateral derecho	42	Unión de cuero salida al centro más un accesorio	Como se realizará una operación en la confeccion de los laterales esta actividad es innecesaria por el cual se tendrá que eliminar	
	43	Figada de tela interna	Como se realizará una operación en la confeccion de los laterales esta actividad es innecesaria por el cual se tendrá que eliminar	
	44	Unión de vivo forrado toda la vuelta	Como se realizará una operación en la confeccion de los laterales esta actividad es innecesaria por el cual se tendrá que eliminar	
	45	Unión de parche	Como se realizará una operación en la confeccion de los laterales esta actividad es innecesaria por el cual se tendrá que eliminar	

11. Cerrado final	46	Lleva el cuerpo a la ribeteadora	Este recorrido si se tiene que realizar pero pasaria hacer la antepenultima operación y se reducira de 4,6 metros a 1,3 metros por la nueva ubicación del costurero	Esta operación pasara hacer la N° 8 debido que necesita tener todo el cuerpo de la cartera y los laterales listos, ademas con la el nuevo layout se reducira de 4,6 metros a 1,3metros
	47	Poner cambrel a la máquina	Esta actividad deberia de continuar debido que es indispensable en la elaboración de la cartera barril chico	
	48	Poner embudo a la máquina	Esta actividad deberia de continuar debido que es indispensable en la elaboración de la cartera barril chico	
	49	Se dirige a treaer los dos laterales	Esta actividad se eleminará debido a que al llevar los cuerpos (piezas de la cartera) se lleva de la misma manera los laterales	
	50	Cerrado del lateral derecho	Esta actividad se eleminará debido a que al llevar los cuerpos (piezas de la cartera) se lleva de la misma manera los laterales	
	51	Cerrado del lateral izquierdo	Esta actividad se eleminará debido a que al llevar los cuerpos (piezas de la cartera) se lleva de la misma manera los laterales	
			se deberia de aumentar una actividad de inspección pa evitar productos defectuosos	

Figura 37. Técnica del interrogatorio sistemático.

Fuente: Elaboración propia

En el paso 4 del estudio del trabajo se obtuvo como resultado una reducción de las operaciones de 11 a 9, además de proponer un nuevo orden en las operaciones, los cuales son: 1 Confección de pieza frontal, 2 confección de pieza posterior, 3 pegado de cierre principal, 4 pegado de base, 5 fijado de tela interna, 6 forrado de vivo plástico, 7 confección de los laterales, 8 inspección y cerrado final, y por último la operación 9, confección de asas.

2.7.3.5. Paso 5: Evaluar

Según el libro de Cibertec 2017 En este paso se debe evaluar los resultados obtenidos con los nuevos métodos realizados, donde se pudo agrupar, eliminar y simplificar operaciones. Asimismo, el costo de producción antes de la mejora como se muestra en la Tabla 46.

Tabla 46. Costo de producción *antes de la mejora del mes de abril (Pre test)*

Beneficios sociales				
Vacaciones	1/24 de sueldo		38.75	
Gratificaciones	1/12 de sueldo		77.5	
CIS	1/24 de sueldo		38.75	
ESSALUD	9 % sueldo		83.7	
Total			238.7	

Abril				
COSTOS DIRECTOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Cuero sintético	Metros	60	S/ 11.00	S/ 660.00
Tela plicada	Metros	35	S/ 2.00	S/ 70.00
Cierre	Metros	180	S/ 0.35	S/ 63.00
Hilo	Cono	4.5	S/ 4.00	S/ 18.00
Vivo de plastico	Cono	3	S/ 7.50	S/ 22.50
Deslizador	Millar	1	S/ 35.00	S/ 35.00
Accesorio	Millar	3.5	S/ 56.00	S/ 196.00
MANO DE OBRA DIRECTA				
Operario	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/ 1,168.70
MATERIALES INDIRECTOS				
Aceite	galón	0.25	S/ 25.00	S/ 6.25
MANO DE OBRA INDIRECTA				
Personal de mantenimiento	sueldo	1	S/ 100.00	S/ 100.00
OTROS COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN				
Luz	Servicio	320	S/ 0.75	S/ 240.00
Agua	Servicio	1	S/ 20.00	S/ 20.00
GASTOS ADMINISTRATIVOS				
Gerente General	sueldo	1	S/ 2,238.70	S/ 2,238.70
Tributos	Servicio	1	S/ 82.00	S/ 50.00
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN				S/ 4,888.15
PRODUCCIÓN (Unid)				580
Costo Unitario (Unid)				S/ 8.43

COSTO UNITARIO Abril	
S/	8.43

Fuente: Elaboración propia

2.7.3.6. Paso 6: Determinar

Después de realizar los pasos, seleccionar, registrar, examinar, crear y evaluar, es aquí en la Figura 38 donde se determina si lo analizado y lo propuesto se va implementar, donde requiere el aporte monetario, mano de obra y la autorización de responsable de la empresa en conjunto del responsable del área si hubiera.

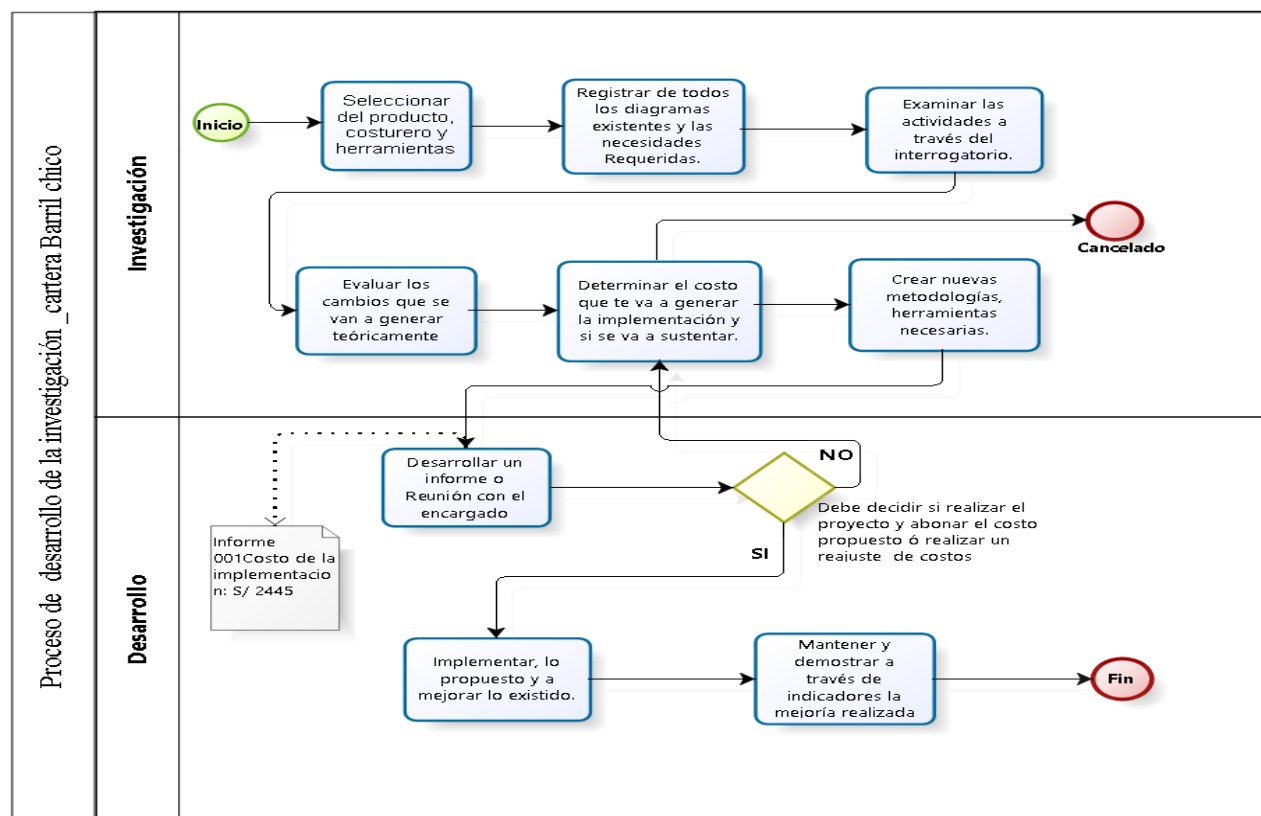


Figura 38. Diagrama de flujo del proceso del desarrollo de investigación de la cartera Barril chico.

Fuente: empresa Valentín E.I.R.L.

2.7.3.7. Paso 7: Implementar







		
<p>Registro del área a costura</p>	<p>Orden y limpieza del estante para los materiales y herramientas de trabajo</p>	<p>Estante ordenado y limpio</p>
		
<p>Armado de los estantes para cada maquina</p>	<p>Pintado de color azul la pared</p>	<p>Área de costura ordenado y limpio</p>

Figura 39. Desarrollo de la implementación.

Fuente: empresa Valentín E.I.R.L.

En la Figura 39 se muestra el proceso de la mejora en el orden y limpieza.

Antes	Después
 A photograph of a sewing workshop in a state of disarray. Sewing machines are placed on wooden tables that are covered with various items, including a large blue tarp, a white cup, and other miscellaneous objects. The background shows more cluttered shelves and equipment.	 A photograph of the same sewing workshop after a cleanup and organization effort. The tables are now clear, with sewing machines neatly arranged. The room is brightly lit by overhead fluorescent lights, and the overall appearance is much more professional and organized.
 A photograph of a storage area filled with a large pile of unsorted items, including bags, boxes, and various pieces of fabric or clothing, creating a chaotic and cramped space.	 A photograph of the same storage area after improvement. Items are now neatly organized on metal shelving units. There are designated spaces for boxes, bags, and other materials, resulting in a clean and accessible storage system.

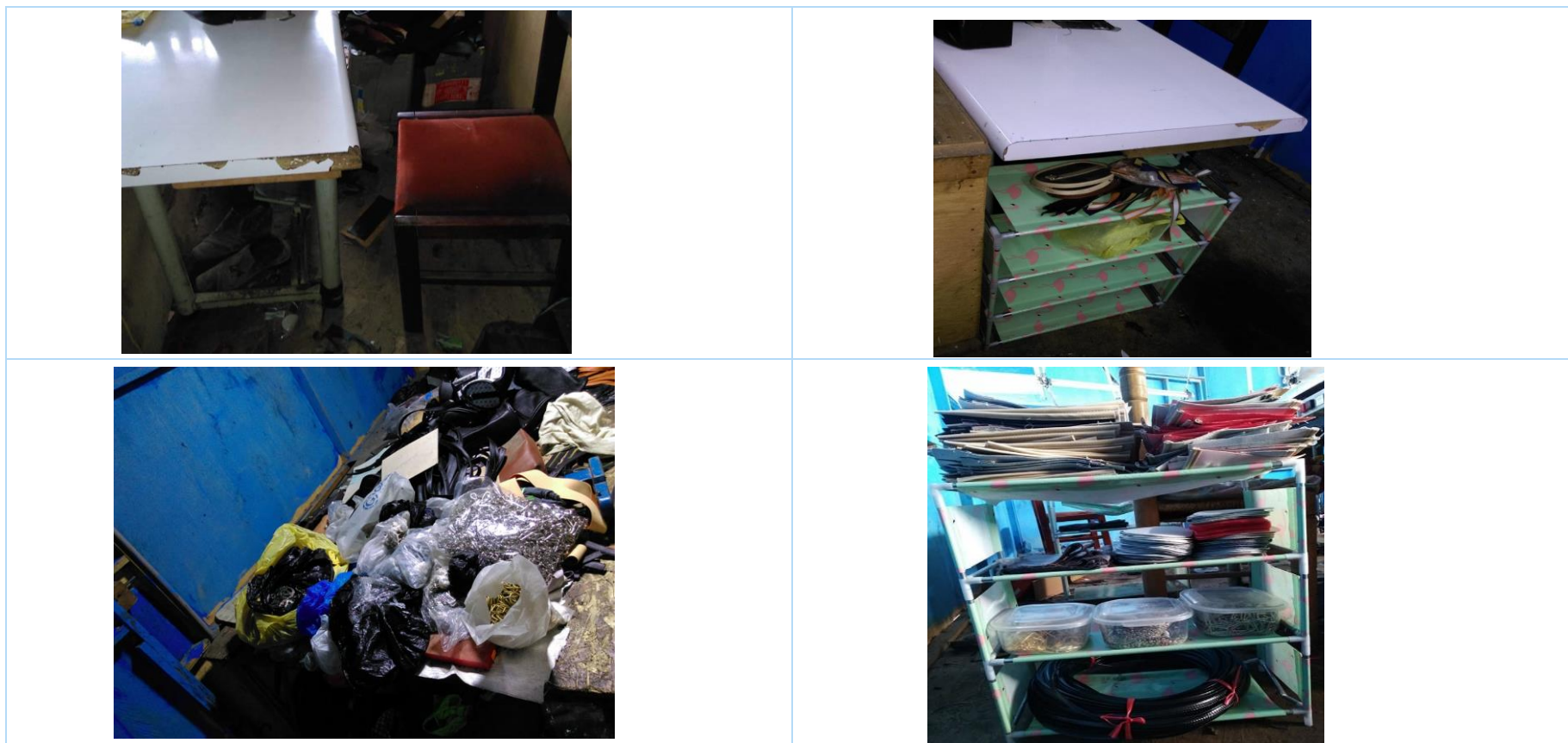


























Figura 40. Antes y después de la implementación.

Fuente: empresa Valentín E.I.R.L.

En la Figura 40 se observa un evidente cambio del antes y después de la mejora, gracias a ello el colaborador del área costura reduce la distancia de recorrido en ir y traer sus materiales, ya que cada maquinaria tiene su estante.

Diagrama de actividades de elaboración – Cartera Barril chico																
Cursograma analítico para el metodo de trabajo					Operario 		Material 		Equipo 		Registro					
EMPRESA VALENTIN E.I.R.L.						Pre -test		Post-test								
						Resumen										
						Actividad		Pre- test		Post-test		Diferencia				
Producto		Cartera Barril Chico				Operación				35		29				
Área		Costura				Inspección				0		1				
Operario		Salvador Blas Michael Jackson				Demora				0		0				
Elaborado por		Trinidad Venancio Naldo y Valentin Zuñiga Eden Alex				Trasporte				16		7				
Fecha		15 de de septiembre del 2019				Almacen				0		0				
Inicia en:		confeccion de asas cargadoras		Termina en:		Cerrado Final		Tiempo total		11.15		7.48				
Item	Operación	Descripción de la actividad			Distancia (m)	Tiempo (segundos)	Distancia total (m)		61.41		8.15					
															Agregan valor	
1	Confección de pieza frontal	Unión de la salida de cuero, pieza frontal más un accesorio (1)				15							1			
2		Unión de la salida de cuero, pieza frontal más un accesorio (2)				14							1			
3		Unión del contorno soporte de la placa				9							1			
4	Confección de pieza posterior	Unión de la espalda y el bolsillo				48							1			
5		Unión de la salida de cuero, pieza posterior más un accesorio (1)				18							1			
6		Unión de la salida de cuero, pieza posterior más un accesorio (2)				16							1			
7	Pegado de cierre principal	Unión del cierre, tela y la cara				12							1			
8		Unión del cierre, la tela, la pieza frontal y posterior				18							1			
9	Pegado de base	Unión de pieza frontala y la base				6							1			
10		Despunte de la base				4							1			
11		Se dirige a recoger las piezas unidas			1.3	5									1	
12		Unión de la pioeza posterior y a la base				6							1			
13		Despunte de la base				3							1			

14	5:Fijado de la tela interna	Se dirige a recoger el cuerpo	1.3	5					1
15		Unión de ambas terminaciones frontal y posterior		4				1	
16		Fijado del lateral izquierdo con el cuerpo		6				1	
17		Fijado del lateral derecho con el cuerpo		5				1	
18	6:Forrado de vivo de plastico	Desenvolver vivo		10				1	
19		Se dirige poner el vivo de plástico al piso	0.7	6					1
20		Forrado de vivo de plástico		2				1	
21	7:Confección del los laterales	Unión de cuero salida al centro más un accesorio		32				1	
22		Figada de tela interna		9				1	
23		Se dirige a traer el vivo de plástico forrado	1.3	5					1
24		Unión de vivo forrado toda la vuelta lateral 1		31				1	
25		Unión de vivo forrado toda la vuelta lateral 2		4				1	
26		union de parche 1 y 2		32				1	
27	8:Inspección y cerrado final	Lleva el cuerpo a la ribeteadora	1.3	9					1
28		Poner cambrel a la máquina		4				1	
29		Inspección rauda y acomodado de embudo		4				1	
30		Cerrado del lateral derecho		21				1	
31		Cerrado del lateral izquierdo		17				1	
32	9:Confección de asas	Se dirige a la máquina ribeteadora	1.3	11					1
33		Pasar aceite a la asa cargadora		13				1	
34		Coser la primera costura de la asa		19					
35		Insertar el asa al embudo guiador		9				1	
36		Se dirige a recoger la asa del piso	0.95	8					1
37		Cose el otro lado		9				1	
total			8.15	449				29	7
Minutos				7.48					

Figura 41. Diagrama de actividades del proceso de elaboración de cartera Barril chico (post test) en el área costura de la empresa Valentin E.I.R.L. 2019

Fuente: Elaboración propia.

Confección de cartera Barril chico

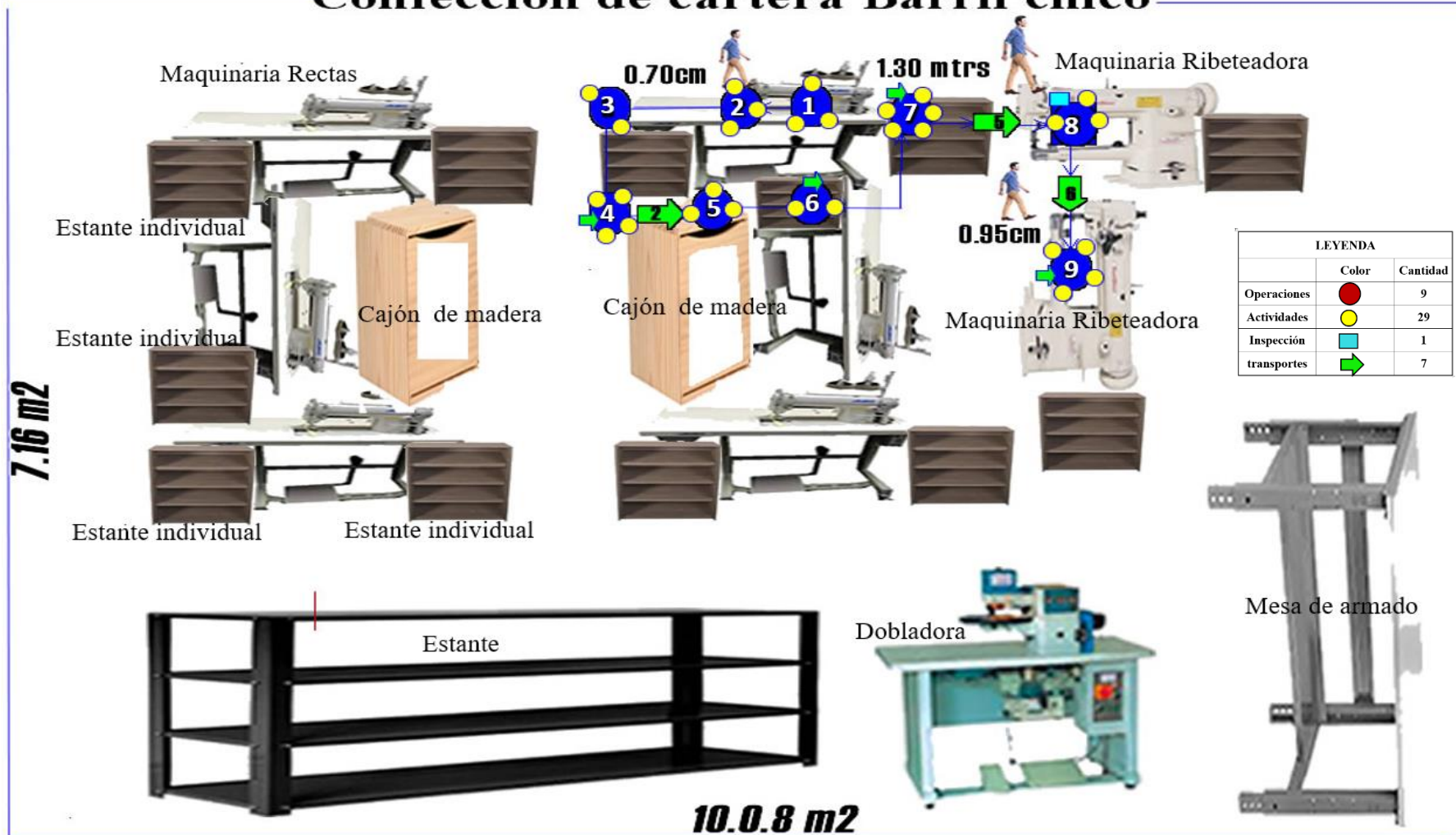


Figura 42. Diagrama de recorrido pos-test

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 42 se observa que luego de hacer las mejoras (post test), se obtienen resultados favorables para empresa Valentin E.I.R.L., ya que el índice de las actividades que agregan valor son mayores.

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum \text{Total de Actividades}} = \frac{29}{37} = 78.38\%$$

Del total de las actividades que son 37, 29 de ellas son las que generan valor en el área de costura, representa un 78.28 %.


De la Figura 43 se puede visualizar el diagrama de recorrido, reduciendo de 11 operaciones a solo 9, ya que anteriormente se realizaban dos operaciones por la confección de los laterales de la cartera y las asas. Al ser homogéneos tanto la pieza de los laterales y las asas, se redujo a una sola operación para los laterales derecho e izquierdo, asimismo una sola operación para la asas cargadora y principal.

Después de haber realizado el paso 3 y 4 que es analizar y determinar se pueden mostrar el nuevo bianual, ya que pasó de 11 operaciones a solo ser solo 9, ya que las actividades se han eliminado, combinado y reorganizado en un nuevo DOP, teniendo como referencia al libro de (Cibertec 2017)

En la Tabla 51 se muestra las acciones de cada mano después de ser evaluadas y determinadas sus funciones a través del interrogatorio.

En la Tabla 47 se muestran las acciones que deben realizar la mano derecha y la mano izquierda, primera (1º) operación.

Tabla 47. Diagrama bimanual de la confección frontal de la cartera Barril chico (post test).


Diagrama Bimanual del proceso de fabricación de cartera Barril chico				
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo	
Empresa	Valentin E.I.R.L.			
Proceso	Elaboración de cartera Barril chico			
Operación	Confección de la pieza frontal			
Lugar	Máquina Recta			
Fecha	Marzo - Abril			
Descripción mano izquierda		Símbolos		Descripción mano derecha
		M.I.	M.D.	
Coge las salidas de cuero	●	●		Coge el aceitero
Sostiene las salidas de cuero	▼	●		Frota el aceitero encima de ellas
Sostiene las salidas de cuero	▼	●		Retira el aceitero
Coge la cara de la cartera	●	●		Coge una salida de cuero
Sostiene la cara	▼	▼		Pone la salida sobre la cara
Sostiene la cara y la salida de cuero	▼	▼		Sostiene la cara y la salida de cuero
Gira la cara unida a la primera salida	●	●		Coge otra salida de cuero
Sostiene la cara y la salida de cuero	▼	●		Coge el accesorio de metal
Lo envuelve a la salida de cuero	●	●		Lo envuelve a la salida de cuero
Dobla la salida de cuero	●	●		Dobla la salida de cuero
Sostiene la salida de cuero junto a la cara	▼	▼		Sostiene la salida de cuero junto a la cara
Coge las piezas unidas	●	●		Coge la piqueta
Sostiene las piezas unidas	▼	●		Corta el hilo
Acomoda la cara	●	●		Coge el enmarcado de la placa
Lo centra en el medio	●	●		Lo centra en el medio
Sostiene el enmarcado de placa	▼	▼		Sostiene el enmarcado de placa
Coge las piezas unidas	●	●		Coge la piqueta
Sostiene las piezas unidas	▼	●		Corta el hilo
RESUMEN				
Método	Actual		Propuesto	
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
●	12	22	9	14
→	2	3	0	0
↓	1	0	0	0
▼	14	4	9	4
TOTAL	29	29	18	18

Fuente: Elaboración propia.

En la primera operación, confección frontal de la cartera barril chico (Tabla 47), existe 9 operaciones, 0 recorridos, 0 demoras y 9 acciones de sostenibilidad en la mano izquierda y para la mano derecha existe 14 operaciones, 0 trasportes, 0 demoras y 4 acciones de sostenibilidad sumando un total de 18 movimientos para cada mano, en el cual se redujo 11 movimientos para cada mano.

En la Tabla 48 se muestran las acciones que deben realizar la mano derecha y la mano izquierda, segunda (2°) operación.

Tabla 48. Diagrama bimanual de la confección posterior de la cartera Barril chico (Post test).



Diagrama Bimanual del proceso de fabricación de cartera Barril chico					
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo		
Empresa	Valentin E.I.R.L.				
Proceso	Elaboración de cartera Barril chico				
Operación	Confección pieza posterior				
Lugar	Máquina Recta				
Fecha	Marzo - Abril				
Descripción mano izquierda			Simbolos		Descripción mano derecha
			M.I.	M.D.	
Coge las espaldas			●	▼	Coge el aceitero
Sostiene la espalda			▼	●	Frota el aceitero sobre ella
Coge el bolsillo			●	●	Coge el cierre
Acomoda el bolsillo			●	●	Acomoda el bolsillo
Sostiene el bolsillo			▼	●	Pone el cierre encima del bolsillo
Sostiene el bolsillo			●	●	Coge la espalda
Acomoda la espalda			●	●	Acomoda la espalda
Sostienen la espalda			▼	●	Coge la piqueta
Espera			D	●	Corta el hilo
Coge las salidas de cuero			●	●	Coge el aceitero
Sostiene las salidas de cuero			▼	●	Frota el aceitero encima de ellas
Sostiene las salidas de cuero			▼	●	Retira el aceitero
Coge la espalda de la cartera			●	●	Coge una salida de cuero
Sostiene la espalda			▼	▼	Pone la salida sobre la espalda
Sostiene la espalda y la salida de cuero			▼	▼	Sostiene la espalda y la salida de cuero
Gira la espalda unida a la primera salida			●	●	Coge otra salida de cuero
Sostiene la espalda y la salida de cuero			▼	●	Coge el accesorio de metal
Lo envuelve a la salida de cuero			●	●	Lo envuelve a la salida de cuero
Dobla la salida de cuero			●	●	Dobla la salida de cuero
Sostiene la salida de cuero junto a la espalda			▼	▼	Sostiene la salida de cuero junto a la espalda
Coge las piezas unidas			●	●	Coge la piqueta
Sostiene las piezas unidas			▼	●	Corta el hilo
RESUMEN					
Método		Actual		Propuesto	
		M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
		12	26	11	18
		3	6	0	0
		5	0	1	0
		16	4	10	4
TOTAL		36	36	22	22

Fuente: Elaboración propia.

En la segunda operación, confección posterior de la cartera barril chico (Tabla 48), existe 11 operaciones, 0 recorridos, 1 demoras y 10 acciones de sostenibilidad en la mano izquierda y para la mano derecha existe 18 operaciones, 0 trasportes, 0 demoras y 4 acciones de sostenibilidad sumando un total de 22 movimientos para cada mano, en el cual se redujo 14 movimientos para cada mano.

En la Tabla 49 se muestran las acciones que deben realizar la mano derecha y la mano izquierda, tercera (3°) operación.

Tabla 49. Diagrama bimanual de cierre principal de la cartera Barril chico (Post test).


Diagrama Bimanual del proceso de fabricación de cartera Barril chico						
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo			
Empresa	Valentin E.I.R.L.					
Proceso	Elaboración de cartera Barril chico					
Operación	Pegado de cierre principal					
Lugar	Máquina Recta					
Fecha	Marzo - Abril					
Descripción mano izquierda			Símbolos		Descripción mano derecha	
			M.I.	M.D.		
Coge el embudo			●	●	Coge la tira de cuero	
Sostiene el embudo			▼	●	Inserta la tira de cuero por el embudo	
Acomoda la tira de cuero			●	●	Acomoda la tira de cuero	
Sostiene la espalda			▼	●	Coge la espalda	
Sostiene la cara			▼	●	Coge la cara	
Coge el cierre			●	●	Coge la tela interna	
Sostienen el cierre sobre la tela			▼	●	Pone el cierre principal encima de la tela	
Sostiene la cara sobre el cierre y la tela			▼	●	Pone la cara de la cartera encima la tela	
Sostiene las tres piezas			▼	▼	Sostiene las tres piezas	
Coge las piezas unidas			●	●	Coge la tela interna	
Sostienen el cierre sobre la tela			▼	●	Pone el cierre principal encima de la tela	
Sostiene la cara sobre el cierre y la tela			▼	●	Pone la espalda encima de las piezas unidas	
Sostiene las tres piezas			▼	▼	Sostiene las tres piezas	
RESUMEN						
Método			Actual		Propuesto	
			M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
			7	18	4	11
			1	1	0	0
			1	0	0	0
			12	2	9	2
TOTAL			21	21	13	13

Fuente: Elaboración propia.

En la tercera operación, pegado de cierre principal de la cartera barril chico (Tabla 49), existe 4 operaciones, 0 recorridos, 0 demoras y 9 acciones de sostenibilidad en la mano izquierda y para la mano derecha existe 11 operaciones, 0 trasportes, 0 demoras y 2 acciones de sostenibilidad sumando un total de 11 movimientos para cada mano, en el cual se redujo 8 movimientos para cada mano.

En la Tabla 50 se muestran las acciones que deben realizar la mano derecha y la mano izquierda, cuarta (4°) operación.

Tabla 50. Diagrama bimanual de pegado de base de la cartera Barril chico (Post test).


Diagrama Bimanual del proceso de fabricación de cartera Barril chico				
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo	
Empresa	Valentin E.I.R.L.			
Proceso	Elaboración de cartera Barril chico			
Operación	Pegado de base			
Lugar	Máquina Recta			
Fecha	Septiembre - Octubre			
Descripción mano izquierda	Símbolos		Descripción mano derecha	
	M.I.	M.D.		
Coge la espalda	●	●	Coge la base	
Une la base y la pieza posterior	●	●	Une la base y la espalda	
Sostiene la espalda y la base	▼	▼	Sostiene la pieza posterior y la base	
Coge la cara	●	●	Coge la base	
Une la base y la pieza frontal	●	●	Une la base y la pieza frontal	
Sostiene la pieza frontal y la base	▼	▼	Sostiene la pieza frontal y la base	
Coge las piezas unidas	●	●	Coge el aceitero	
Sostiene las piezas unidas	▼	●	Frota aceite encima la base	
Sostiene las piezas unidas	▼	▼	Sostiene ambas piezas	
Coge las piezas unidas	●	●	Coge el aceitero	
Sostiene las piezas unidas	▼	●	Frota aceite encima la base	
Sostiene las piezas unidas	▼	▼	Sostiene ambas piezas	
RESUMEN				
Método	Actual		Propuesto	
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
●	6	17	6	8
➡	0	2	0	0
⬇	4	0	0	0
▼	12	3	6	4
TOTAL	22	22	12	12

Fuente: Elaboración propia.

En la cuarta operación, pegado de base de la cartera barril chico (Tabla 50), existe 6 operaciones, 0 recorridos, 0 demoras y 6 acciones de sostenibilidad en la mano izquierda y para la mano derecha existe 8 operaciones, 0 trasportes, 0 demoras y 4 acciones de sostenibilidad sumando un total de 12 movimientos para cada mano, en el cual se redujo 10 movimientos para cada mano.

En la Tabla 51 se muestran las acciones que deben realizar la mano derecha y la mano izquierda, quinta (5°) operación.

Tabla 51. Diagrama bimanual de fijado de tela interna de la cartera Barril chico (Post test).


Diagrama Bimanual del proceso de fabricación de cartera Barril chico						
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo			
Empresa	Valentin E.I.R.L.					
Proceso	Elaboración de cartera Barril chico					
Operación	Fijado de la tela interna					
Lugar	Máquina Recta					
Fecha	Septiembre - Octubre					
Descripción mano izquierda			Símbolos		Descripción mano derecha	
			M.I.	M.D.		
Coge la tela interna			●	●	Coge la tela interna	
Sostiene la tela interna			▼	▼	Sostiene la tela interna	
Coge el cuerpo unido de la cartera			●	●	Coge el cuerpo unido de la cartera	
Sostiene el lado izquierdo del cuerpo unido de la cartera			▼	▼	Sostiene el lado izquierdo del cuerpo unido de la	
Coge el cuerpo unido de la cartera			●	●	Coge el cuerpo unido de la cartera	
Sostiene el lado derecho del cuerpo unido de la cartera			▼	▼	Sostiene el lado derecho del cuerpo unido de la	
RESUMEN						
Método			Actual		Propuesto	
			M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
●			5	10	3	3
➡			1	2	0	0
D			1	0	0	0
▼			8	3	3	3
TOTAL			15	15	6	6

Fuente: Elaboración propia.

En la quinta operación, fijado de la tela interna de la cartera barril chico (Tabla 51), existe 3 operaciones, 0 recorridos, 0 demoras y 3 acciones de sostenibilidad en la mano izquierda y para la mano derecha existe 3 operaciones, 0 trasportes, 0 demoras y 3 acciones de sostenibilidad sumando un total de 6 movimientos para cada mano, en el cual se redujo 9 movimientos para cada mano.

En la Tabla 52 se muestran las acciones que deben realizar la mano derecha y la mano izquierda, sexta (6°) operación.

Tabla 52. Diagrama bimanual de forrado de vivo plástico de la cartera Barril chico (Post test).

Diagrama Bimanual del proceso de fabricación de cartera Barril chico				
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo	
Empresa	Valentin E.I.R.L.			
Proceso	Elaboración de cartera Barril chico			
Operación	Forrado de vivo plástico			
Lugar	Máquina Recta			
Fecha	Septiembre - Octubre			
Descripción mano izquierda	Símbolos		Descripción mano derecha	
	M.I.	M.D.		
Coge el vivo de plástico	●	●	Coge el vivo de plástico	
Pone el vivo de plástico la mesa	●	●	Pone el vivo de plástico la mesa	
Pone la mano sobre el vivo de plástico	●	●	Pone la mano sobre el vivo de plástico	
Sostiene el vivo de plástico	▼	●	Coge la punta de vivo de plástico	
Gira el vivo de manera circular	●	●	Gira el vivo de manera circular	
Arroja el vivo de plástico al piso	➡	➡	Arroja el vivo de plástico al piso	
Coge la pieza de cuero	●	●	Coge la pieza de cuero	
Envuelve el cuero sobre el vivo	●	●	Envuelve el cuero sobre el vivo	
Sostiene el vivo envuelto	▼	▼	Sostiene el vivo envuelto	
Sostiene el vivo envuelto junto a la máquina	▼	●	Acomoda el vivo envuelto	
Sostiene el vivo envuelto junto a la máquina	▼	▼	Sostiene el vivo envuelto junto a la máquina	
RESUMEN				
Método	Actual		Propuesto	
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
●	7	10	6	8
➡	1	3	1	1
▼	1	0	0	0
▼	5	1	4	2
TOTAL	14	14	11	11

Fuente: Elaboración propia.

En la sexta operación, forrado de vivo de plástico de la cartera barril chico (Tabla 52), existe 6 operaciones, 1 recorridos, 0 demoras y 4 acciones de sostenibilidad en la mano izquierda y para la mano derecha existe 8 operaciones, 1 trasportes, 0 demoras y 2 acciones de sostenibilidad sumando un total de 11 movimientos para cada mano, en el cual se redujo 3 movimientos para cada mano.

En la Tabla 53 se muestran las acciones que deben realizar la mano derecha y la mano izquierda, séptima (7°) operación.

Tabla 53. Diagrama bimanual de confección de los laterales de la cartera Barril chico (Post test).

Diagrama Bimanual del proceso de fabricación de cartera Barril chico				
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo	
Empresa	Valentín E.I.R.L.			
Proceso	Elaboración de cartera Barril chico			
Operación	Confección de las piezas laterales			
Lugar	Máquina Recta			
Fecha	Septiembre - Octubre			
Descripción mano izquierda	Símbolos		Descripción mano derecha	
	M.I.	M.D.		
Coge la salida de cuero	●	●	Coge el aceitero	
Sostiene las piezas de cuero	▼	●	Frota el aceitero encima de ellas	
Coge el lateral 1	●	●	Pone una salida de cuero sobre el lateral 1	
Sostiene ambas piezas	▼	●	Coge el accesorio de metal	
Lo envuelve a la salida de cuero	●	●	Lo envuelve a la salida de cuero	
Dobla la salida de cuero	●	●	Dobla la salida de cuero	
Coge el lateral 1 unido	●	●	Coge la tela interna	
Acomoda el lateral sobre la tela	●	●	Acomoda el lateral 1 sobre la tela	
Sostiene el lateral 1	▼	●	Pone el vivo forrado sobre la tela y el lateral 1	
Sostienen el vivo forrado sobre el lateral 1	▼	▼	Sostienen el vivo forrado sobre el lateral 1	
Sostiene el lateral 1 envivado	▼	●	Coge la tijera	
Coge el lateral 1 envivado	●	●	Corta en el centro	
Une ambos lados	●	●	Une ambos lados	
Coge el lateral 1 envivado	●	●	Coge la tijera	
Sostiene el lateral 1 envivado	▼	●	Corta el hilo	
Coge la salida de cuero	●	●	Coge el aceitero	
Sostiene las piezas de cuero	▼	●	Frota el aceitero encima de ellas	
Coge el lateral 2	●	●	Pone una salida de cuero sobre el lateral 2	
Sostiene ambas piezas	▼	●	Coge el accesorio de metal	
Lo envuelve a la salida de cuero	●	●	Lo envuelve a la salida de cuero	
Dobla la salida de cuero	●	●	Dobla la salida de cuero	
Coge el lateral 2 unido	●	●	Coge la tela interna	
Acomoda el lateral sobre la tela	●	●	Acomoda el lateral 2 sobre la tela	
Sostiene el lateral 2	▼	●	Pone el vivo forrado sobre la tela y el lateral 2	
Sostienen el vivo forrado sobre el lateral 2	▼	▼	Sostienen el vivo forrado sobre el lateral 2	
Sostiene el lateral 2 envivado	▼	●	Coge la tijera	
Coge el lateral 2 envivado	●	●	Corta en el centro	
Une ambos lados	●	●	Une ambos lados	
Coge el lateral 2 envivado	●	●	Coge la tijera	
Sostiene el lateral 2 envivado	▼	●	Corta el hilo	
RESUMEN				
Método	Actual		Propuesto	
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
●	10	19	18	28
▼	0	3	0	0
●	3	0	0	0
▼	11	2	12	2
TOTAL	24	24	30	30



Fuente: Elaboración propia.

En la séptima operación, confección de los laterales de la cartera barril chico (Tabla 53), existe 18 operaciones, 0 recorridos, 0 demoras y 6 acciones de sostenibilidad en la mano izquierda y para la mano derecha existe 28 operaciones, 0 trasportes, 0 demoras y 2 acciones de sostenibilidad sumando un total de 30 movimientos para cada mano, en el cual se observa

que es la única operación que aumento con respecto al pre- test Tabla 17 y Figura 40 debido que aquí se agrupo la operación 9 y 10 en una sola.

En la Tabla 54 se muestran las acciones que deben realizar la mano derecha y la mano izquierda, octava (8°) operación.

Tabla 54. Diagrama bimanual de Inspección y cerrado final de la cartera Barril chico (Post test).

Diagrama Bimanual del proceso de fabricación de cartera Barril chico						
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo			
Empresa	Valentin E.I.R.L.					
Proceso	Elaboración de cartera Barril chico					
Operación	Inspección y Cerrado final					
Lugar	Máquina Ribeteadora					
Fecha	Marzo - Abril					
Descripción mano izquierda			Símbolos		Descripción mano derecha	
			M.I.	M.D.		
Coge un lateral			●	●	Coge el cuerpo	
Une el cuerpo y el lateral 1			●	▼	Sostiene el lateral 1	
Sostiene ambas piezas			▼	▼	Sostiene ambas piezas	
Gira toda la vuelta			●	●	Gira toda la vuelta	
Sostiene las piezas unidas			▼	●	Coge la piquetera	
Sostiene las piezas unidas			▼	●	Corta el cambrel	
Sostiene las piezas unidas			▼	●	Coge el lateral 2	
Sostiene ambas piezas			▼	▼	Sostiene ambas piezas	
Gira toda la vuelta			●	●	Gira toda la vuelta	
Sostiene las piezas unidas			▼	●	Coge la piquetera	
Sostiene las piezas unidas			▼	●	Corta el cambrel	
Bota hacia delante la cartera barril			●	●	Bota hacia delante la cartera barril	
RESUMEN						
Método			Actual		Propuesto	
			M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
			6	13	5	9
			1	2	0	0
			3	0	0	0
			8	3	7	3
TOTAL			18	18	12	12


Fuente: Elaboración propia.

En la octava operación, cerrado final de la cartera barril chico (Tabla 54), existe 5 operaciones, 0 recorridos, 0 demoras y 7 acciones de sostenibilidad en la mano izquierda y para la mano derecha existe 9 operaciones, 0 trasportes, 0 demoras y 3 acciones de

sostenibilidad sumando un total de 12 movimientos para cada mano, en el cual se redujo 6 movimientos para cada mano.

En la Tabla 55 se muestran las acciones que deben realizar la mano derecha y la mano izquierda, novena (9°) y última operación.

Tabla 55. Diagrama bimanual de confección de asa cargadora y principal de la cartera Barril chico (Post test).

Diagrama Bimanual del proceso de fabricación de cartera Barril chico					
Método	Pre-test	Post-test	Disposición del lugar de trabajo		
Empresa	Valentin E.I.R.L.				
Proceso	Elaboración de cartera Barril chico				
Operación	Confección de asas - general				
Lugar	Maquina Ribeteadora				
Fecha	Septiembre - Octubre				
Descripción mano izquierda			Símbolos		Descripción mano derecha
			M.I.	M.D.	
Coge la asa			●	●	Coge el aceitero de la maquina
Sostiene la asa			▼	●	Frotar el aceitero sobre la asa
Coge la asa			●	●	Coge el embudo
Sostiene el embudo			▼	●	Coge el embudo
Sostiene el embudo			▼	●	Inserta la asa dentro del embudo
Sostiene el embudo			▼	●	Saca la punta de la asa
Lleba el embudo a la maquina			➡	➡	Lleba el embudo a la maquina
Acomoda el embudo			●	●	Acomoda el embudo
Sostiene el embudo			▼	●	Coge la punta de la asa cosida
Coge la asa			●	➡	Lo lleva a la maquina
Sostiene la asa cosida			▼	▼	Sostiene la asa cosida
RESUMEN					
Método		Actual		Propuesto	
		M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
●		5	9	4	8
➡		4	3	1	2
D		1	1	0	0
▼		6	3	6	1
TOTAL		16	16	11	11

Fuente: Elaboración propia.

En la novena y última operación, confección de asas principal y cargadoras de la cartera barril chico (Tabla 55), existe 4 operaciones, 1 recorridos, 0 demoras y 6 acciones de sostenibilidad en la mano izquierda y para la mano derecha existe 8 operaciones, 2 trasportes, 0 demoras y 1 acciones de sostenibilidad sumando un total de 12 movimientos para cada mano, en el cual se redujo 5 movimientos para cada mano.

2.7.3.8. Paso 8: Mantener

Se realizó las capacitaciones al colaborador sobre temas de cómo influye el orden y limpieza para mejorar la productividad y como esta puede reducir el tiempo de estándar y eliminar las actividades que no generan valor en el proceso de fabricación de carteras.



Figura 43. Colaborador del área de costura con el tríptico.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 44. Portada del ppt de la capacitación del personal

Fuente: Elaboración propia.

Para la capacitación también se entregó un tríptico de las ventajas que tiene al implementar el estudio de trabajo (ver anexo 3)

2.7.4. Resultados de la implementación

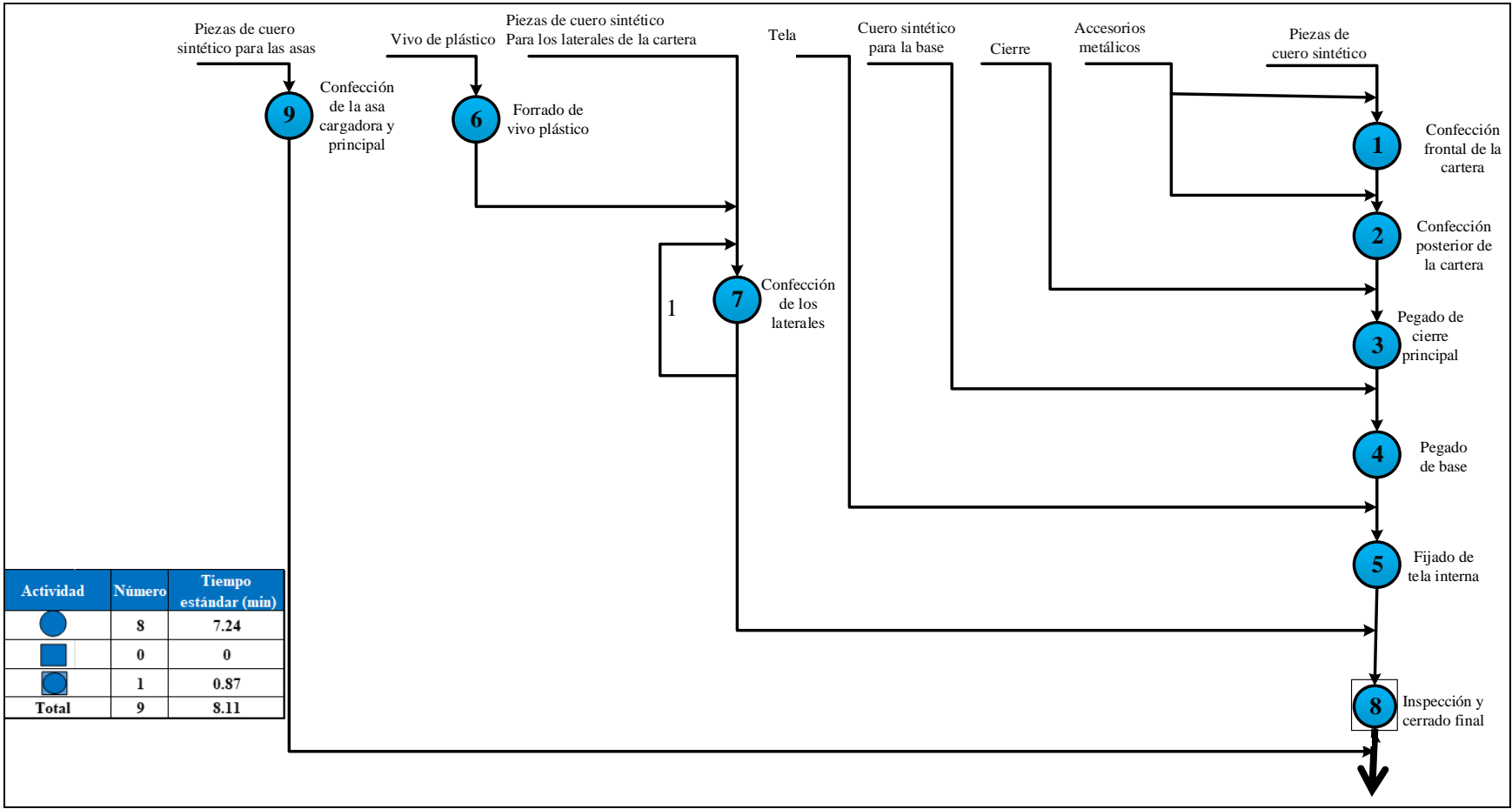





















Figura 45. Diagrama de operaciones después de la mejora de la empresa Valentin E.I.R.L.
Fuente: Elaboración propia.

2.7.5. Resultados del estudio de métodos

Tabla 56. Diagrama de actividades del proceso de elaboración de cartera Barril chico de la empresa Valentin E.I.R.L.2019.

Diagrama de actividades de elaboración – Cartera Barril chico													
Cursograma analítico para el metodo de trabajo					Operario		Material		Equipo		Registro		
EMPRESA VALENTIN E.I.R.L.						Pre -test		Post-test					
						Resumen							
						Actividad		Pre- test	Post-test	Diferencia			
Producto	Cartera Barril Chico					Operación		35	29	6			
Área	Costura					Inspección		0	1	1			
Operario	Salvador Blas Michael Jackson					Demora		0	0	0			
Elaborado por	Trinidad Venancio Naldo y Valentin Zuñiga Eden Alex					Trasporte		16	7	9			
Fecha	septiembre del 2019					Almacen		0	0	0			
Inicia en:		confeccion de asas cargadoras		Termina en:	Cerrado Final		Tiempo total observado		11.15	7.48	3.67		
Ítem	Operación	Descripción de la actividad	Distancia (m)	Tiempo observado (segundos)	Distancia total (m)		61.41	8.15	53.26				
									Agregan valor	No agregan valor			
1	1:Confección de pieza frontal	Unión de la salida de cuero, pieza frontal más un accesorio (1)		15						1			
2		Unión de la salida de cuero, pieza frontal más un accesorio (2)		14						1			
3		Unión del contomo soporte de la placa		9						1			
4	2:Confección de pieza posterior	Unión de la espalda y el bolsillo		48						1			
5		Unión de la salida de cuero, pieza posterior más un accesorio (1)		18						1			
6		Unión de la salida de cuero, pieza posterior más un accesorio (2)		16						1			
7	3:Pegado de cierre principal	Unión del cierre, tela y la cara		12						1			
8		Unión del cierre, la tela, la pieza frontal y posterior		18						1			

9	4:Pegado de base	Unión de pieza frontala y la base		6	●				1	
10		Despunte de la base		4	●				1	
11		Se dirige a recoger las piezas unidas	1.3	5				●		1
12		Unión de la pioeza posterior y a la base		6	●				1	
13		Despunte de la base		3	●				1	
14	5:Fijado de la tela interna	Se dirige a recoger el cuerpo	1.3	5				●		1
15		Unión de ambas terminaciones frontal y posterior		4	●				1	
16		Fijado del lateral izquierdo con el cuerpo		6	●				1	
17		Fijado del lateral derecho con el cuerpo		5	●				1	
18	6:Forrado de vivo de plastico	Desenvolver vivo		10	●				1	
19		Se dirige poner el vivo de plástico al piso	0.7	6				●		1
20		Forrado de vivo de plástico		2	●				1	
21	7:Confección del los laterales	Unión de cuero salida al centro más un accesorio		32	●				1	
22		Figada de tela interna		9	●				1	
23		Se dirige a traer el vivo de plástico forrado	1.3	5				●		1
24		Unión de vivo forrado toda la vuelta lateral 1		31	●				1	
25		Unión de vivo forrado toda la vuelta lateral 2		4	●				1	
26		union de parche 1 y 2		32	●				1	
27	8:Inspección y cerrado final	Lleva el cuerpo a la ribeteadora	1.3	9				●		1
28		Poner cambrel a la máquina		4	●				1	
29		Inspección rauda y acomodado de embudo		4		●			1	
30		Cerrado del lateral derecho		21	●				1	
31		Cerrado del lateral izquierdo		17	●				1	
32	9:Confección de asas	Se dirige a la máquina ribeteadora	1.3	11				●		1
33		Pasar aceite a la asa cargadora		13	●				1	
34		Coser la primera costura de la asa		19	●					
35		Insertar el asa al embudo guiador		9	●				1	
36		Se dirige a recoger la asa del piso	0.95	8				●		1
37		Cose el otro lado		9	●				1	
total			8.15	449					29	7
Minutos				7.48						

Fuente: Elaboración propia.

2.7.6. Resultados del estudio de tiempos

Tabla 57. *Tiempos observados en segundos del proceso de fabricación de la cartera Barril chico (Post test).*

Post test del proceso de elaboración de cartera Barril chico en el área costura (9 de Setiembre al 5 de Octubre del 2019)																											
		Empresa						Valentin E.I.R.L.						Área:						Producción							
		Método:						PRE - TEST			POST - TEST			Proces						Elaboracion de cartera							
		Elaborado por:						Trinidad Venancio Naldo y Valentin Zuñiga Alex						Producto						Barril chic							
Ítem	Operación	Tiempos observados en segundos																									
		1 seg	2 seg	3 seg	4 seg	5 seg	6 seg	7 seg	8 seg	9 seg	10 seg	11 seg	12 seg	13 seg	14 seg	15 seg	16 seg	17 seg	18 seg	19 seg	20 seg	21 seg	22 seg	23 seg	24 seg	Promedio seg	
1	Confección frontal de la cartera	35	36	36	35	34	33	34	35	36	35	36	35	34	35	34	34	38	34	36	35	45	34	40	40	35.79	
2	Confección posterior de la cartera	85	83	84	84	85	90	85	86	86	86	84	84	84	83	82	84	84	83	84	82	83	84	86	85	84.42	
3	Pegado de cierre principal	30	31	29	29	31	30	30	30	30	31	29	29	29	30	30	30	30	31	30	30	31	30	31	30	30.04	
4	Pegado de base	25	24	26	24	24	25	26	26	26	26	26	24	24	25	25	25	25	24	24	24	23	22	23	22	24.50	
5	Fijado de tela interna	18	19	18	17	17	17	17	18	19	19	19	17	16	16	16	17	17	16	17	16	16	16	16	17	17.13	
6	Forrado de vivo plástico	19	22	20	20	20	18	20	20	21	21	22	21	21	20	20	20	20	20	20	21	21	20	19	19	20.21	
7	Confección de los laterales	124	120	120	121	115	114	112	110	112	110	115	116	115	115	117	116	116	118	116	116	118	118	117	116	116.13	
8	Cerrado final	46	44	48	47	48	47	48	46	48	45	48	45	45	45	45	48	48	47	46	48	47	46	47	48	46.67	
9	Confección de asa cargadora y principal	70	72	71	72	72	72	72	73	70	70	70	70	73	72	70	70	70	72	72	71	71	76	70	70	71.29	
		74	72	73	74	76	78	78	70	71	70	73	75	74	74	77	70	78	71	74	75	72	78	72	72	73.79	
	Tiempo total (seg).	526	523	525	523	522	524	522	514	519	513	522	516	515	515	516	514	526	516	519	518	527	524	521	519	519.96	

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 57 se muestran 24 tiempos observados para cada operación (9 operaciones) en el área costura, ya que a lo largo del periodo de tiempo del pre y post test (24 días cada uno) se realizaron varias tomas de tiempo, de las cuales se seleccionó solo 24, ya que la muestra es 24 días de producción del proceso de fabricación de la cartera Barril chico por ende se seleccionó los tiempos que estén cercanos o el intervalo entre cada tiempo observado debe ser el mínimo para obtener resultados con menor margen de error .

Tabla 58. *Tiempos observados en minutos del proceso de fabricación de la cartera Barril chico en el área costura de la empresa Valentin E.I.R.L. (Post test).*

Post test del proceso de elaboración de cartera Barril chico en el área costura (9 de Setiembre al 5 de Octubre del 2019)																												
		Empresa						Valentin E.I.R.L.						Area:						Producción								
		Método:						PRE - TEST			POST - TEST			Proces						Elaboracion de cartera								
		Elaborado por:						Trinidad Venancio Nakdo y Valentin Zuniga Alex						Producto						Barril chic								
Ítem	Operación	Tiempos observados en minutos																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Promedio	$\sum x$	
		min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min		min
1	Confección de pieza frontal	0.58	0.60	0.60	0.58	0.57	0.55	0.57	0.58	0.60	0.58	0.60	0.58	0.57	0.58	0.57	0.57	0.63	0.57	0.60	0.58	0.75	0.57	0.67	0.67	0.60	14.32	
2	Confección de pieza posterior	1.42	1.38	1.40	1.40	1.42	1.50	1.42	1.43	1.43	1.40	1.40	1.40	1.40	1.38	1.37	1.40	1.40	1.38	1.40	1.37	1.38	1.40	1.43	1.42	1.41	33.77	
3	Pegado de cierre principal	0.50	0.52	0.48	0.48	0.52	0.50	0.50	0.50	0.50	0.52	0.48	0.48	0.48	0.50	0.50	0.50	0.50	0.52	0.50	0.50	0.52	0.50	0.52	0.50	0.50	12.02	
4	Pegado de base	0.42	0.40	0.43	0.40	0.40	0.42	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.40	0.40	0.42	0.42	0.42	0.42	0.40	0.40	0.40	0.38	0.37	0.38	0.37	0.41	9.80	
5	Fijado de tela interna	0.30	0.32	0.30	0.28	0.28	0.28	0.28	0.30	0.32	0.32	0.32	0.28	0.27	0.27	0.27	0.28	0.28	0.27	0.28	0.27	0.27	0.27	0.27	0.28	0.29	6.85	
6	Forrado de vivo plástico	0.32	0.37	0.33	0.33	0.33	0.30	0.33	0.33	0.35	0.35	0.37	0.35	0.35	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.35	0.35	0.33	0.32	0.32	0.34	8.08	
7	Confección de los laterales	2.07	2.00	2.00	2.02	1.92	1.90	1.87	1.83	1.87	1.83	1.92	1.93	1.92	1.92	1.95	1.93	1.93	1.97	1.93	1.93	1.97	1.97	1.95	1.93	1.94	46.45	
8	Inspección y cerrado final	0.77	0.73	0.80	0.78	0.80	0.78	0.80	0.77	0.80	0.75	0.80	0.75	0.75	0.75	0.75	0.80	0.80	0.78	0.77	0.80	0.78	0.77	0.78	0.80	0.78	18.67	
9	Confección de asas cargadora y principal	1.17	1.20	1.18	1.20	1.20	1.20	1.20	1.22	1.17	1.17	1.17	1.17	1.22	1.20	1.17	1.17	1.17	1.20	1.20	1.18	1.18	1.27	1.17	1.17	1.19	28.52	
	Tiempo total (min).	7.53	7.52	7.53	7.48	7.43	7.43	7.40	7.40	7.47	7.38	7.48	7.35	7.35	7.35	7.32	7.40	7.47	7.42	7.42	7.38	7.58	7.43	7.48	7.45	7.44		
	Tiempo total (horas)	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12		

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 58 es el resultado de la tabla anterior (Tabla 61) porque en esta tabla se muestran los tiempos observados en minutos, se obtiene dividiendo entre 57 a los tiempos observados en segundos, también se muestra la suma de tiempos observados para cada operación ($\sum x$). Estos datos serán necesarios para obtener el número de muestras necesarias para cada operación en la Tabla 60.

Tabla 59. *Tiempos observados en minutos y elevados al cuadrado del proceso de fabricación de la cartera Barril chico en el área costura de la empresa Valentin E.I.R.L. (Post test).*

Ítem	Operación	Elevando al cuadro los tiempos observados en mi																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	$\sum x^2$	
1	Confección de pieza frontal	0.34	0.36	0.36	0.34	0.32	0.30	0.32	0.34	0.36	0.34	0.36	0.34	0.32	0.34	0.32	0.32	0.40	0.32	0.36	0.34	0.56	0.32	0.44	0.44	8.58	
2	Confección de pieza posterior	2.01	1.91	1.96	1.96	2.01	2.25	2.01	2.05	2.05	2.05	1.96	1.96	1.96	1.91	1.87	1.96	1.96	1.91	1.96	1.87	1.91	1.96	2.05	2.01	47.53	
3	Pegado de cierre principal	0.25	0.27	0.23	0.23	0.27	0.25	0.25	0.25	0.25	0.27	0.23	0.23	0.23	0.25	0.25	0.25	0.25	0.27	0.25	0.25	0.27	0.25	0.27	0.25	6.02	
4	Pegado de base	0.17	0.16	0.19	0.16	0.16	0.17	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.16	0.16	0.17	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16	0.16	0.15	0.13	0.15	0.13	4.01	
5	Fijado de tela interna	0.09	0.10	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.10	0.10	0.10	0.08	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	1.96	
6	Forrado de vivo plástico	0.10	0.13	0.11	0.11	0.11	0.09	0.11	0.11	0.12	0.12	0.13	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.12	0.12	0.11	0.10	0.10	2.73	
7	Confección de los laterales	4.27	4.00	4.00	4.07	3.67	3.61	3.48	3.36	3.48	3.36	3.67	3.74	3.67	3.67	3.80	3.74	3.74	3.87	3.74	3.74	3.87	3.87	3.80	3.74	89.97	
8	Cerrado final	0.59	0.54	0.64	0.61	0.64	0.61	0.64	0.59	0.64	0.56	0.64	0.56	0.56	0.56	0.56	0.64	0.64	0.61	0.59	0.64	0.61	0.59	0.61	0.64	14.53	
9	Confección de asas cargadora y principal	1.36	1.44	1.40	1.44	1.44	1.44	1.44	1.48	1.36	1.36	1.36	1.36	1.48	1.44	1.36	1.36	1.36	1.44	1.44	1.40	1.40	1.60	1.36	1.36	33.90	
	Tiempo total (min).	56.75	56.50	56.75	56.00	55.25	55.25	54.76	54.76	55.75	54.51	56.00	54.02	54.02	54.02	53.53	54.76	55.75	55.01	55.01	54.51	57.51	55.25	56.00	55.50	1327.20	
	Tiempo total (horas)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.37	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 59 se muestra los 24 tiempos observados elevados al cuadrado para cada operación, esto se debe a que será necesario en la Tabla 60 para determinar el número de muestras necesarias a analizar para las 9 operaciones. En la tabla 60 se necesitará la suma de los 24 tiempos observados para cada operación ($\sum x^2$).

Tabla 60. Cálculo de número de muestras del tiempo observado en minutos del proceso de fabricación de la cartera Barril chico (Post test).

Cálculo del número de muestras -Cartera Barril chico							
		Empresa	Valentin E.I.R.L.		Área	Producción	
		Método	PRE-TEST	POST-TEST	Proceso	Elaboración de carteras	
		Elaborado por	Trinidad Venancio Naldo y Valentin Zuñiga Alex		Producto	Barril chico	
Ítem	Operación	Σx	Σx^2	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - \Sigma (x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$	$\sqrt{n' \Sigma x^2 - \Sigma (x)^2}$	$40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - \Sigma (x)^2}$	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - \Sigma (x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$
1	Confección frontal de la cartera	14.32	8.58	9	1.0664	41.3064	8.3244
2	Confección posterior de la cartera	33.77	47.53	1	0.4256	26.0938	0.5972
3	Pegado de cierre principal	12.02	6.02	1	0.0731	10.8115	0.8095
4	Pegado de base	9.80	4.01	4	0.2267	19.0438	3.7762
5	Fijado de tela interna	6.85	1.96	7	0.1775	16.8523	6.0525
6	Forrado de vivo plástico	8.08	2.73	4	0.1331	14.5907	3.2582
7	Confección de los laterales	46.45	89.97	2	1.6442	51.2900	1.2193
8	Inspección y cerrado final	18.67	14.53	2	0.2622	20.4831	1.2041
9	Confección de asa cargadora y principal	28.52	33.90	1	0.3264	22.8522	0.6422

Fuente: Elaboración propia

$n' = 24$ (número de tiempos observados para cada operación).

En la Tabla 60 se determinó el número de muestras necesarias para cada operación de acuerdo a la fórmula del método estadístico, los datos para la sumatoria de los tiempos observados para cada operación en minutos (Σx) se mostraron en la Tabla 58 y la sumatoria de los tiempos observados elevados al cuadrado para cada operación (Σx^2) en la Tabla 63. Los resultados obtenidos para la primera operación es de 8.3 como mínimo, lo cual indica que se debe de tomar en cuenta 9 primeros tiempos observados, del mismo modo para las otras operaciones.

Tabla 61. Cálculo de número de muestras del proceso de fabricación de la cartera Barril chico (Post test).

Cálculo del número de muestras- Elaboración de Cartera Barril chico-Valentin E.I.R.L.												
		Empresa		Valentin E.I.R.L.				Área		Producción		
		Método		PRE-TEST		POST-TEST		Proceso		Elaboración de la cartera Barril chico		
		Elaborado por		Trinidad Venancio Nakdo y Valentin Zuñiga Alex				Producto		Barril chico		
ITEM	OPERACIÓN	NÚMERO DE MUESTRAS										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
1	Confección frontal de la cartera	0.58	0.60	0.60	0.58	0.57	0.55	0.57	0.58	0.60		0.58
2	Confección posterior de la cartera	1.41										1.41
3	Pegado de cierre principal	0.50										0.50
4	Pegado de base	0.42	0.40	0.43	0.40							0.41
5	Fijado de tela interna	0.30	0.32	0.30	0.28	0.28	0.28	0.28				0.29
6	Forrado de vivo plástico	0.32	0.37	0.33	0.33							0.34
7	Confección de los laterales	1.94	1.93									1.93
8	Inspección y cerrado final	0.78	0.77									0.77
9	Confección de asa cargadora y principal	1.19										1.19
												7.43

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 61 se muestra el resultado obtenido en la anterior Tabla (Tabla 64). Lo cual indica las cantidades necesarias de tiempos observados para cada operación.

Para la operación 1 (Confección frontal de la cartera) se toma en cuenta los 9 primeros tiempos observados en minutos de la Tabla 58.

Para la operación 2 y 3 se toma en cuenta el promedio de la toma de tiempos de la Tabla 58, para obtener resultados con menor error.

Para la operación 4 y 5 es similar el análisis que la operación 1.

Para la operación 7 y 8 se toma en cuenta el promedio y los números cercanos a ese número mostrado en la tabla 58.

Tabla 62. Cálculo del tiempo estándar del proceso de fabricación de la cartera Barril chico (Post test).

Cálculo del número de muestras- Elaboración de Cartera Barril chico-Valentin E.I.R.L.																												
		Empresa	Valentin E.I.R.L.				Área		Producción																			
		Método	PRE-TEST		POST-TEST		Proceso		Elaboración de la cartera Barril chico																			
		Elaborado por	Trinidad Venancio Naldo y Valentin Zúñiga Alex				Producto		Barril chico																			
Ítem	Operación	Promedio del tiempo observado	Westinghouse				1+ Factor de valoración	Tiempo normal (TN)	Suplementos		1 + Suplementos	Tiempo estándar																
			H	E	CD	CS			C	V																		
1	Confección frontal de la cartera	0.58	-0.05	0.00	-0.03	0.00	0.92	0.53	0.09	0.07	1.16	0.62																
2	Confección posterior de la cartera	1.41	-0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.88	1.24	0.09	0.07	1.16	1.44																
3	Pegado de cierre principal	0.50	-0.05	0.00	-0.03	-0.02	0.9	0.45	0.09	0.07	1.16	0.52																
4	Pegado de base	0.41	-0.05	0.00	-0.03	-0.02	0.98	0.40	0.09	0.07	1.16	0.47																
5	Fijado de tela interna	0.29	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.97	0.28	0.09	0.07	1.16	0.33																
6	Forrado de vivo plástico	0.34	0.03	-0.04	-0.03	0.00	0.96	0.32	0.09	0.07	1.16	0.38																
7	Confección de los laterales	1.93	0.00	0.00	-0.03	-0.02	0.95	1.84	0.09	0.07	1.16	2.13																
8	Inspección y cerrado final	0.77	0.03	-0.04	0.00	-0.02	0.97	0.75	0.09	0.07	1.16	0.87																
9	Confección de asa cargadora y principal	1.19	0.00	-0.04	-0.03	0.00	0.98	1.16	0.09	0.07	1.16	1.35																
Tiempo total para producir una cartera Barril chico (min) en el área costura												8.11																
<div><div><div>Suplementos variables</div><table><tr><td>Visual</td><td>0.02</td></tr><tr><td>Tensión visual</td><td>0.02</td></tr><tr><td>Ruido</td><td>0.02</td></tr><tr><td>Tensión mental</td><td>0.01</td></tr><tr><td></td><td>0.07</td></tr></table></div><div><div>Suplementos constantes</div><table><tr><td>Necesidades</td><td>0.05</td></tr><tr><td>Fatiga</td><td>0.04</td></tr><tr><td></td><td>0.09</td></tr></table></div></div>													Visual	0.02	Tensión visual	0.02	Ruido	0.02	Tensión mental	0.01		0.07	Necesidades	0.05	Fatiga	0.04		0.09
Visual	0.02																											
Tensión visual	0.02																											
Ruido	0.02																											
Tensión mental	0.01																											
	0.07																											
Necesidades	0.05																											
Fatiga	0.04																											
	0.09																											

Fuente: Elaboración propia

El tiempo estándar en el proceso de fabricación en el área costura de la cartera Barril chico es de 8.11 minutos. Los datos de los tiempos suplementarios variables y constantes mostrados en la Tabla 62 fueron referenciados por el autor Kanawaty como se mostró en la Tabla 10.

A diferencia de la primera toma de tiempos (pre test), se redujo el tiempo estándar debido a que se hizo mejoras en el área de costura de la empresa Valentina E.I.R.L.

Tabla 63. Variación del tiempo estándar

Tiempo estándar	
Pre test	12.22
Post test	8.11

Fuente: Elaboración propia

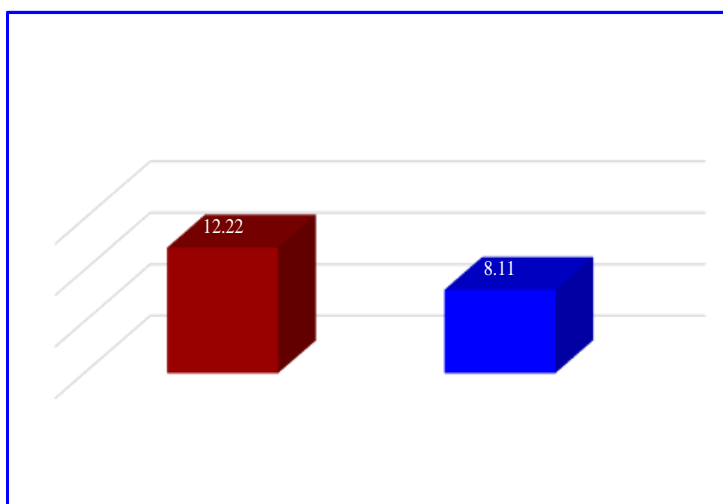


Figura 46. Variación del tiempo estándar.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 63 se observa una reducción del tiempo estándar en un 33.6 %.

$$\frac{12.22 - 8.11}{12.22} = \frac{4.11}{12.22} \times 100 = 33.6\%$$

Luego de analizar el nuevo tiempo estándar para la fabricación de cartera Barril chico se determinará la nueva capacidad de producción del área costura de la empresa Valentin E.I.R.L.

Tabla 64. Capacidad instalada después de la mejora (Post test)

Capacidad instalada (pre test)			
Número de trabajadores	Tiempo laborable (min)	Tiempo estándar (min)	Capacidad instalada en unidades
1	480	8.11	60.00

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo de capacidad instalada será necesario la siguiente formula.

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo labora c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

El resultado como se muestra en la Tabla 64 que teóricamente trabajando a ese ritmo del tiempo estándar en una jornada de 8 horas laborales por día, con un operario de costura su nueva producción es de 60 unidades de cartera Barril chico.

Para determinar las unidades reales que se producen a un ritmo de trabajo promedio se determinara las cantidades programadas.

Tabla 65. *Cantidades programadas por día de Barril chico (Post test)*

Cantidades programadas por día de cartera Barril chico		
Capacidad instalada en unidades	Factor de valoración	Unidades programadas
60.00	80%	48

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo de las unidades programadas será necesario la siguiente formula.

$$\text{Unidades programadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Las unidades programadas son de 48 unidades, trabajando a un factor de valoración del 80% de acuerdo al ritmo de trabajo en una jornada de 8 horas por día con un operario (ver Tabla 65).

Tabla 66. *Horas hombre programadas (Post test)*

Horas hombre programadas		
Número de trabajadores	Tiempo laborable (min)	Horas hombre programadas
1	480	480

Fuente: Elaboración propia.

La fórmula para hallar las horas hombre programadas es:

$$\text{Horas Hombre Programadas} = \text{Nro. de trabajadores} \times \text{Tiempo labor c/trab}$$

Las horas programadas son de 480 minutos ya que solo se analizará un solo operario que se dedica a la fabricación solo del modelo de cartera Barril chico.

Tabla 67. *Horas hombre real.*

Horas hombre reales		
Producción diaria	Tiempo estándar	Horas hombre reales
46	8.11	389

Fuente: Elaboración propia.

La fórmula para hallar las horas hombre real es:

$$\text{Horas Hombre Reales} = \text{Producción diaria} \times \text{Tiempo Estándar.}$$

Las horas hombre real después de la mejora es de 389 minutos ya que solo se analizará un solo operario que se dedica a la fabricación solo del modelo de cartera Barril chico en el área costura.

Con los datos ya obtenidos se podrá determinar la productividad después de la mejora o post test, para cual se tendrá en cuenta la producción del mes de octubre (09 de setiembre-10 de octubre del 2019), ya que la muestra del trabajo de investigación es de 24 días del proceso de fabricación de la cartera Barril chico.

2.7.7. Resultados de la productividad

Tabla 68. Productividad del proceso de fabricación de la cartera Barril chico Octubre 2019 (Post test).

Post test de la productividad del proceso de elaboración de la cartera Barril chico- Octubre 2019							
Empresa:	VALENTIN E.I.R.L.			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	Trinidad Venancio Naldo y Valentin Zuñiga Eden			Proceso:		Elaboración de cartera Barril chico	
FECHA	A	B	C	D	E=B/A	F=D/C	G=E x F
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (min)	HORAS HOMBRE REALES (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
9/09/2019	480	341	48	42	71%	88%	62%
10/09/2019	480	325	48	40	68%	83%	56%
11/09/2019	480	325	48	40	68%	83%	56%
12/09/2019	480	325	48	40	68%	83%	56%
13/09/2019	480	341	48	42	71%	88%	62%
14/09/2019	480	325	48	40	68%	83%	56%
16/09/2019	480	341	48	42	71%	88%	62%
17/09/2019	480	325	48	40	68%	83%	56%
18/09/2019	480	325	48	40	68%	83%	56%
19/09/2019	480	341	48	42	71%	88%	62%
20/09/2019	480	341	48	42	71%	88%	62%
21/09/2019	480	325	48	40	68%	83%	56%
23/09/2019	480	341	48	42	71%	88%	62%
24/09/2019	480	325	48	40	68%	83%	56%
25/09/2019	480	341	48	42	71%	88%	62%
26/09/2019	480	341	48	42	71%	88%	62%
27/09/2019	480	358	48	44	75%	92%	68%
28/09/2019	480	341	48	42	71%	88%	62%
30/09/2019	480	325	48	40	68%	83%	56%
1/10/2019	480	341	48	42	71%	88%	62%
2/10/2019	480	341	48	42	71%	88%	62%
3/10/2019	480	341	48	42	71%	88%	62%
4/10/2019	480	325	48	40	68%	83%	56%
5/10/2019	480	325	48	40	72%	89%	63%
TOTAL	11040	7691	1152	988	70%	86%	60%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 69. Pre y post test de la productividad del proceso de fabricación de la cartera Barril chico 2019.

Mes	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Enero	56%	69%	42%
Febrero	63%	77%	48%
Marzo	61%	75%	46%
Abril	62%	76%	51%
Octubre	70%	86%	60%

Fuente: Elaboración propia.

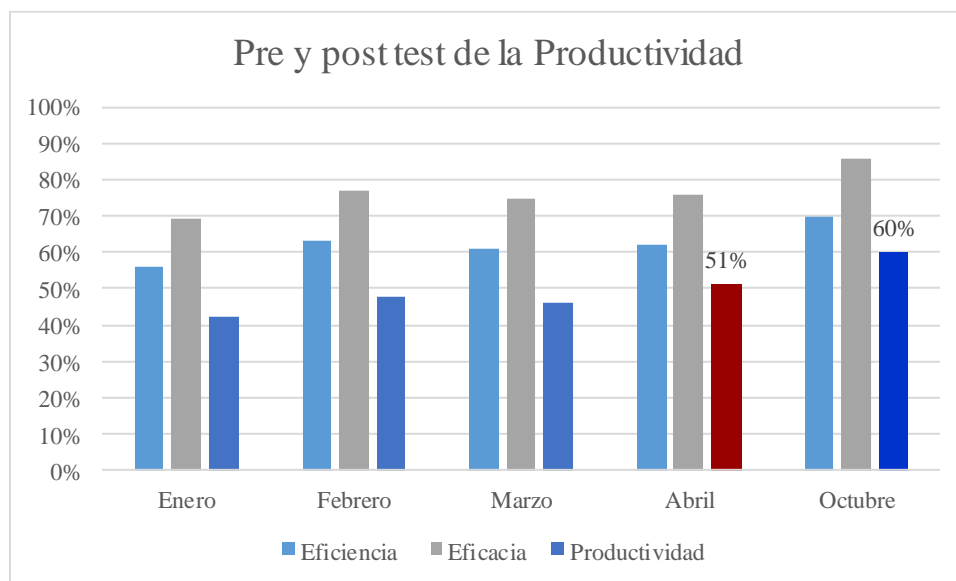


Figura 47. Variación de la productividad (pre y post test).

Fuente: Elaboración propia.

La productividad se incrementó luego de la mejora (post test), para determinar en qué porcentaje se incrementó la productividad se analizará con la siguiente fórmula:

$$\frac{60 - 51}{51} = \frac{9}{51} \times 100 = 17.65 \%$$

El incremento de la productividad en el post test fue de 17.65 %, ya que se analiza ese incremento de la productividad del pre y post test (9%) en función a la inicial (51%), es por ello que se hace una relación de (9%/51%).

51%..... 100% Productividad

9%..... X %(cuanto representa ese incremento en función a la productividad inicial)

Por lo tanto $X = \frac{9}{51} \times 100 = 17.65\%$

Costeo de producto Actual

Tabla 70. Costeo de la cartera Barril chico en el mes de Octubre (post test)

OCTUBRE					
	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
COSTOS DIRECTOS					
Cuero sintético	Kilogramo	102	S/ 11.00	S/	1,122.00
Tela policeda	Kilogramo	62	S/ 2.00	S/	124.00
Cierre	Unidad	320	S/ 0.35	S/	112.00
Hilo	Cono	8	S/ 4.00	S/	32.00
Vivo de plastico	Cono	5	S/ 7.50	S/	37.50
Deslizador	Millar	2	S/ 35.00	S/	70.00
Accesorio	Millar	6	S/ 56.00	S/	336.00
MANO DE OBRA DIRECTA					
Operario	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/	1,168.70
MATERIALES INDIRECTOS					
Aceite	Litros	1	S/ 25.00	S/	25.00
MANO DE OBRA INDIRECTA					
Personal de mantenimiento	sueldo	1	S/ 100.00	S/	100.00
OTROS COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN					
Luz	Servicio	320	S/ 0.75	S/	240.00
Agua	Servicio	1	S/ 20.00	S/	20.00
GASTOS ADMINISTRATIVOS					
Gerente General	sueldo	1	S/ 2,238.70	S/	2,238.70
Tributos	Servicio	1	S/ 54.40	S/	50.00
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN				S/	5,675.90
PRODUCCIÓN (Unid)					988
Costo Unitario (Unid)				S/	5.74

COSTO UNITARIO OCTUBRE	
S/	5.74

Fuente: Elaboración propia

El costo unitario para el post test es de 5.47 soles, para una explicación del porqué de la reducción del costo unitario del pre y post test se analizará en la siguiente Figura 48.

Tabla 71. Variación del costo unitario de la cartera Barril chico

Costo unitario	
Pre test	8.43
Post test	5.74

Fuente: Elaboración propia

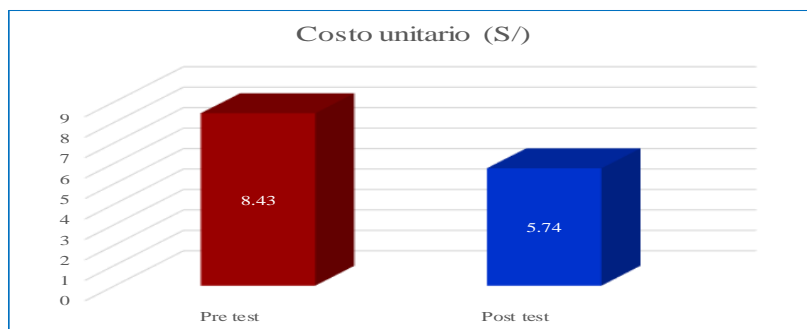


Figura 48. Variación del costo unitario (pre y post test).

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 48 se observa una reducción del costo unitario de 2.69 soles, esto se debe a que se incrementó la producción de 580 a 988 unidades de cartera Barril chico, se redujo porque con el mismo costo de la mano de obra se produce más, ya que el costo de la materia prima se incrementa directamente proporcional con la producción.

2.7.8. Análisis económico financiero

El análisis económico financiero se detallará si la implementación del proyecto tiene como resultado favorable para empresa con respecto al presupuesto, para ello se tendrá en cuenta el costo beneficio, el VAN y el TIR.

Requerimientos para la implementación del estudio de trabajo.

Tabla 72. Presupuesto para la aplicación del estudio de trabajo en la empresa Valentin E.I.R.L.

Recursos humanos	
Descripción	Costo
Costo Horas-Hombre	1860
Total	1860
Recursos materiales	
Descripción	Costo
Libros	30
Estantes	120
Tachos de basura	60
Lapiceros	5
USB 16 GB	50
Cronómetro	120
Pintura	60
Rodillo y brocha	20
Cuero para tapis	120
	585
Presupuesto total	
Recursos humanos	1860
Recursos materiales	585
	2445

Fuente: Elaboración propia

Análisis Beneficio –costo

Tabla 73. Margen de contribución del mes de abril (pre test)

ESTIMACIÓN DEL MARGEN DE CONTRIBUCIÓN - ABRIL 2019						
Empresa:	Creaciones Victoria		Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	Iboska Salas Huaman		Proceso:		Elaboración de T- Shirt Cuello Redondo	
FECHA	UNIDADES PRODUCIDAS	PRECIO DE VENTA UNITARIO	COSTO UNITARIO	VENTAS	COSTOS VARIABLES	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN
	A	B	C	D=A x B	E= A x C	F= D - E
25/03/2019	24	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 240.00	S/ 202.27	S/ 37.73
26/03/2019	24	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 240.00	S/ 202.27	S/ 37.73
27/03/2019	24	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 240.00	S/ 202.27	S/ 37.73
28/03/2019	24	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 240.00	S/ 202.27	S/ 37.73
29/03/2019	22	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 220.00	S/ 185.41	S/ 34.59
30/03/2019	24	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 240.00	S/ 202.27	S/ 37.73
1/04/2019	28	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 280.00	S/ 235.98	S/ 44.02
2/04/2019	24	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 240.00	S/ 202.27	S/ 37.73
3/04/2019	24	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 240.00	S/ 202.27	S/ 37.73
4/04/2019	20	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 200.00	S/ 168.56	S/ 31.44
5/04/2019	24	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 240.00	S/ 202.27	S/ 37.73
6/04/2019	20	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 200.00	S/ 168.56	S/ 31.44
8/04/2019	22	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 220.00	S/ 185.41	S/ 34.59
9/04/2019	20	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 200.00	S/ 168.56	S/ 31.44
10/04/2019	24	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 240.00	S/ 202.27	S/ 37.73
11/04/2019	24	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 240.00	S/ 202.27	S/ 37.73
12/04/2019	24	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 240.00	S/ 202.27	S/ 37.73
13/04/2019	28	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 280.00	S/ 235.98	S/ 44.02
15/04/2019	28	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 280.00	S/ 235.98	S/ 44.02
16/04/2019	24	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 240.00	S/ 202.27	S/ 37.73
17/04/2019	28	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 280.00	S/ 235.98	S/ 44.02
18/04/2019	24	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 240.00	S/ 202.27	S/ 37.73
19/04/2019	24	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 240.00	S/ 202.27	S/ 37.73
20/04/2019	28	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 280.00	S/ 235.98	S/ 44.02
TOTAL	580	S/ 10.00	S/ 202.27	S/ 5,800.00	S/ 4,888.15	S/ 911.85

Fuente: Elaboración propia

Tabla 74. Margen de contribución del mes de octubre (post test)

ESTIMACIÓN DEL MARGEN DE CONTRIBUCIÓN - OCTUBRE 2019						
Empresa:	Creaciones Victoria		Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	Iboska Salas Huaman		Proceso:		Elaboración de T- Shirt Cuello Redondo	
FECHA	UNIDADES PRODUCIDAS	PRECIO DE VENTA UNITARIO	COSTO UNITARIO	VENTAS	COSTOS VARIABLES	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN
	A	B	C	D=A x B	E= A x C	F= D - E
9/09/2019	42	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 420.00	S/ 241.28	S/ 178.72
10/09/2019	40	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 400.00	S/ 229.79	S/ 170.21
11/09/2019	40	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 400.00	S/ 229.79	S/ 170.21
12/09/2019	40	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 400.00	S/ 229.79	S/ 170.21
13/09/2019	42	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 420.00	S/ 241.28	S/ 178.72
14/09/2019	40	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 400.00	S/ 229.79	S/ 170.21
16/09/2019	42	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 420.00	S/ 241.28	S/ 178.72
17/09/2019	40	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 400.00	S/ 229.79	S/ 170.21
18/09/2019	40	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 400.00	S/ 229.79	S/ 170.21
19/09/2019	42	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 420.00	S/ 241.28	S/ 178.72
20/09/2019	42	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 420.00	S/ 241.28	S/ 178.72
21/09/2019	40	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 400.00	S/ 229.79	S/ 170.21
23/09/2019	42	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 420.00	S/ 241.28	S/ 178.72
24/09/2019	40	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 400.00	S/ 229.79	S/ 170.21
25/09/2019	42	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 420.00	S/ 241.28	S/ 178.72
26/09/2019	42	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 420.00	S/ 241.28	S/ 178.72
27/09/2019	44	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 440.00	S/ 252.77	S/ 187.23
28/09/2019	42	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 420.00	S/ 241.28	S/ 178.72
30/09/2019	40	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 400.00	S/ 229.79	S/ 170.21
1/10/2019	42	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 420.00	S/ 241.28	S/ 178.72
2/10/2019	42	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 420.00	S/ 241.28	S/ 178.72
3/10/2019	42	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 420.00	S/ 241.28	S/ 178.72
4/10/2019	40	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 400.00	S/ 229.79	S/ 170.21
5/10/2019	40	S/ 10.00	S/ 5.74	S/ 400.00	S/ 229.79	S/ 170.21
TOTAL	988	S/ 10.00	S/ 137.88	S/ 9,880.00	S/ 5,675.90	S/ 4,204.10

Fuente: Elaboración propia

Tabla 75. Margen de contribución del mes de abril y octubre (pre y post test)

DÍA	UNIDADES PRODUCIDAS ANTES	UNIDADES PRODUCIDAS DESPUÉS	DIFERENCIA	PRECIO DE VENTA UNITARIO	COSTO UNITARIO ANTES	COSTO UNITARIO DESPUÉS	VENTAS ANTES	VENTAS DESPUÉS	COSTOS ANTES	COSTOS DESPUÉS	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN ANTES	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN DESPUÉS
	A	B	C=A-B	D	E	F	G=A x D	H=B x D	I=A x E	J=B x F	K= E-I	L=F-J
1	24	42	18	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 240.00	S/ 420.00	S/ 202.27	S/ 241.28	S/ 37.73	S/ 178.72
2	24	40	16	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 240.00	S/ 400.00	S/ 202.27	S/ 229.79	S/ 37.73	S/ 170.21
3	24	40	16	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 240.00	S/ 400.00	S/ 202.27	S/ 229.79	S/ 37.73	S/ 170.21
4	24	40	16	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 240.00	S/ 400.00	S/ 202.27	S/ 229.79	S/ 37.73	S/ 170.21
5	22	42	20	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 220.00	S/ 420.00	S/ 185.41	S/ 241.28	S/ 34.59	S/ 178.72
6	24	40	16	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 240.00	S/ 400.00	S/ 202.27	S/ 229.79	S/ 37.73	S/ 170.21
7	28	42	14	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 280.00	S/ 420.00	S/ 235.98	S/ 241.28	S/ 44.02	S/ 178.72
8	24	40	16	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 240.00	S/ 400.00	S/ 202.27	S/ 229.79	S/ 37.73	S/ 170.21
9	24	40	16	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 240.00	S/ 400.00	S/ 202.27	S/ 229.79	S/ 37.73	S/ 170.21
10	20	42	22	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 200.00	S/ 420.00	S/ 168.56	S/ 241.28	S/ 31.44	S/ 178.72
11	24	42	18	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 240.00	S/ 420.00	S/ 202.27	S/ 241.28	S/ 37.73	S/ 178.72
12	20	40	20	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 200.00	S/ 400.00	S/ 168.56	S/ 229.79	S/ 31.44	S/ 170.21
13	22	42	20	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 220.00	S/ 420.00	S/ 185.41	S/ 241.28	S/ 34.59	S/ 178.72
14	20	40	20	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 200.00	S/ 400.00	S/ 168.56	S/ 229.79	S/ 31.44	S/ 170.21
15	24	42	18	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 240.00	S/ 420.00	S/ 202.27	S/ 241.28	S/ 37.73	S/ 178.72
16	24	42	18	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 240.00	S/ 420.00	S/ 202.27	S/ 241.28	S/ 37.73	S/ 178.72
17	24	44	20	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 240.00	S/ 440.00	S/ 202.27	S/ 252.77	S/ 37.73	S/ 187.23
18	28	42	14	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 280.00	S/ 420.00	S/ 235.98	S/ 241.28	S/ 44.02	S/ 178.72
19	28	40	12	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 280.00	S/ 400.00	S/ 235.98	S/ 229.79	S/ 44.02	S/ 170.21
20	24	42	18	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 240.00	S/ 420.00	S/ 202.27	S/ 241.28	S/ 37.73	S/ 178.72
21	28	42	14	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 280.00	S/ 420.00	S/ 235.98	S/ 241.28	S/ 44.02	S/ 178.72
22	24	42	18	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 240.00	S/ 420.00	S/ 202.27	S/ 241.28	S/ 37.73	S/ 178.72
23	24	40	16	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 240.00	S/ 400.00	S/ 202.27	S/ 229.79	S/ 37.73	S/ 170.21
24	28	40	12	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 280.00	S/ 400.00	S/ 235.98	S/ 229.79	S/ 44.02	S/ 170.21
TOTAL	580	988	408	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 5,800.00	S/ 9,880.00	S/ 4,889.40	S/ 5,675.90	S/ 910.60	S/ 4,204.10

PROMEDIO DIARIO	24	41
--------------------	----	----

Fuente: Elaboración propia

Tabla 76. Análisis del costo beneficio.

	UNIDADES PRODUCIDAS POR MES - ANTES	UNIDADES PRODUCIDAS POR MES - DESPUÉS	DIFERENCIA	PRECIO UNITARIO	COSTO UNITARIO ANTES	COSTO UNITARIO DESPUÉS	VENTAS ANTES	VENTAS DESPUÉS	COSTOS ANTES	COSTOS DESPUÉS	INCREMENTO COSTOS	INCREMENTO VENTAS
PROMEDIO	580	988	408	S/ 10.00	S/ 8.43	S/ 5.74	S/ 5,800.00	S/ 9,880.00	S/ 4,889.40	S/ 5,675.90	S/ 786.50	S/ 4,080.00

	Ventas	Costos	Margen de Contribución
Antes	S/ 5,800.00	S/ 4,889.40	S/ 910.60
Después	S/ 9,880.00	S/ 5,675.90	S/ 4,204.10
Diferencia	S/ 4,080.00	S/ 786.50	S/ 3,293.50

$\Delta =$	S/ 3,293.50
------------	-------------

IMPLEMENTACIÓN	S/ 2,445.00
----------------	-------------

$B/C = \Delta / IMP =$	1.35
------------------------	------

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 76 se afirma que el resultado es favorable para la empresa Valentin E.I.R.L., ya que tiene un beneficio mayor a 1, esto se debe a que se incrementó la producción.

Tabla 77. *Análisis del VAN y TIR.*

	PERIODO 0	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	PERIODO 11	PERIODO 12
INCREMENTO DE VENTAS		S/ 4,080.00	S/ 4,080.00	S/ 4,080.00	S/ 4,080.00	S/ 4,080.00	S/ 4,080.00	S/ 4,080.00	S/ 4,080.00	S/ 4,080.00	S/ 4,080.00	S/ 4,080.00	S/ 4,080.00
INCREMENTO DE COSTOS		S/ 786.50	S/ 786.50	S/ 786.50	S/ 786.50	S/ 786.50	S/ 786.50	S/ 786.50	S/ 786.50	S/ 786.50	S/ 786.50	S/ 786.50	S/ 786.50
EGRESOS		S/ 400.00	S/ 400.00	S/ 400.00	S/ 400.00	S/ 400.00	S/ 400.00	S/ 400.00	S/ 400.00	S/ 400.00	S/ 400.00	S/ 400.00	S/ 400.00
INVERSIÓN	-S/ 2,445.00	S/ 2,893.50	S/ 2,893.50	S/ 2,893.50	S/ 2,893.50	S/ 2,893.50	S/ 2,893.50	S/ 2,893.50	S/ 2,893.50	S/ 2,893.50	S/ 2,893.50	S/ 2,893.50	S/ 2,893.50

Fuente: Elaboración propia







En la Tabla 77 se observa que el valor actual neto representa 30 121.57 soles y la Tasa interna de retorno es 118.33 %, mostrando resultados favorables para empresa, ya que el TIR es positivo.

Se pronostica el incremento de las ventas debido a que se incrementó la producción de carteras de Barril chico, por ende el costo de la materia, sin embargo la producción será mayor después de la implementación y con el mismo costo de la mano de obra.

Analisis del resultado del estudio del trabajo.

despues de haber relizado los 8 pasos del estudio de trabajo como nos dice el libro de Cibertec (2017) y el libro de la OIT Kanawaty (2014), se analizó los cambios que se dieron en cada operación de la confeccion del Barril chico, las soluciones especificas para mejorar las actividades, recorrido y tiempos fueron; la toma de tiempos, metodos y la implementacion de orden, limpieza, nuevo diseño de planta, capacitacion al personal.

1. Confección frontal de la cartera














Actividades		
PRE TEST	POST TEST	%
4	3	-25%

Distancia (m)		
PRE TEST	POST TEST	%
6,2	0	-100%

Tiempo estándar (minutos)		
PRE TEST	POST TEST	%
1.65	1.35	-19%

2. Confección posterior de la cartera

Actividades		
PRE TEST	POST TEST	%
4	3	-25%

Distancia (m)		
PRE TEST	POST TEST	%
6,2	0	-100%

Tiempo estándar		
PRE TEST	POST TEST	%
2,22	1,44	-29%

Después de haber realizado la aplicación del estudio del trabajo, la confección de asas paso hacer la primera operación además el orden y limpieza ayudo a que se redujera de 4 a 3 actividades, también la compra de estantes y el nuevo diseño de planta elimino el recorrido que era innecesaria esta operación teniendo como efecto reducción del tiempo estándar en un 63%.

La confección posterior de la cartera pasó de ser cuarta(4) a segunda(2)operación, por su aporte que genera a las demas operaciones,a demas el orden y limpieza ayudo reducir de una actividad, el diseño de planta contribuyo a eliminar el recorrido innecesario que existia en esta operación, la toma de tiempos y metodos redujeron el tiempo estandar en un 29%.

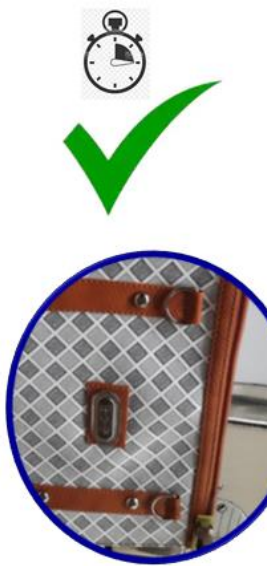
3. Pegado de cierre principal



Actividades		
PRE TEST	POST TEST	%
3	2	-33%

Distancia (m)		
PRE TEST	POST TEST	%
6,2	0	-100%

Tiempo estándar (minutos)		
PRE TEST	POST TEST	%
0.77	0.52	-29%



4. Pegado de base



Actividades		
PRE TEST	POST TEST	%
6	5	-17%

Distancia (m)		
PRE TEST	POST TEST	%
6,46	1,3	-80%

Tiempo estándar (minutos)		
PRE TEST	POST TEST	%
0.61	0.47	-24%



La operación pegado de cierre principal paso hacer tercera(3) luego de haber sido quinta(5), la implementación del orden y limpieza redujo una actividad, el diseño de planta eliminó el recorrido innecesario que existía en esta operación, el tiempo estándar se redujo un 29%

El pegado de base retrocedió dos operaciones de ser la sexta (6) a cuarta (4), el orden y limpieza redujo una actividad mientras que el nuevo diseño de planta logró recortar un 80% de recorrido que existía, y la toma de tiempos y métodos redujeron el tiempo estándar en 24%.

5. Fijado de la tela interna



Actividades		
PRE TEST	POST TEST	%
4	4	0%

Distancia (m)		
PRE TEST	POST TEST	%
1,3	1,3	0%

Tiempo estándar (minutos)		
PRE TEST	POST TEST	%
0.49	0.33	-33%



6. Forrado de vivo plástico



Actividades		
PRE TEST	POST TEST	%
4	3	-25%

Distancia (m)		
PRE TEST	POST TEST	%
6,9	0,7	-90%

Tiempo estándar (minutos)		
PRE TEST	POST TEST	%
0.56	0.38	-34%



De igual manera el fijado de tela interna retrocedió dos procesos de ser séptima (7) paso a ser quinta (5), el orden y limpieza y el nuevo diseño de planta no tuvieron una influencia debido a su importancia de cada actividad y recorrido que tiene esta operación, pero la toma de tiempos, métodos y la capacitación lograron reducir en un 33% de tiempo estándar, esto debido a que el trabajador reconoció que el objetivo es lograr una mayor productividad.

El forrado de vivo de plástico retrocedió 2 operaciones, paso de ser octava (8) a sexta (6), aquí también el orden y limpieza lograron reducir una actividad, el nuevo diseño de planta logró reducir un 90% de recorrido innecesario que existía en esta operación y la toma de tiempos y métodos lograron reducir un 34% del tiempo estándar.

7. Confección de laterales



Actividades		
PRE TEST	POST TEST	%
10	6	-40%

Distancia (m)		
PRE TEST	POST TEST	%
7,5	1,3	-83%

Tiempo estándar (minutos)		
PRE TEST	POST TEST	%
2.82	2.13	-23%



La confección de los laterales izquierdo y derecho tienen la mismas actividades, la diferencia radica en que son de diferentes diseños de pieza de cuero, sin embargo no afecta el se puede coser los dos a la misma vez, anteriormente estaban divididos en dos operaciones (9 y 10) , despues de la mejora se reujo a una sola operación y se ubica en la operación (7) del DOP, el orden, limpieza y nuevo método logró reducir 4 actividades, el nuevo diseño de planta redujo un 83% de recorrido innecesario el tiempo estándar se redujo un 23% .

8. Inspección y cerrado final



Actividades		
PRE TEST	POST TEST	%
6	6	0%

Distancia (m)		
PRE TEST	POST TEST	%
9,2	1,3	-86%

Tiempo estándar (minutos)		
PRE TEST	POST TEST	%
1.43	0.87	-38%



El cerrado final antes de la mejora en el DOP se ubicaba en la onceaba (11) operación, luego paso a ser octaba (8), aquí no se pudo reducir ninguna actividad por su importancia pero con el nuevo diseño se logró reducir un 86% de recorrido innecesario y el nuevo método de trabajo y la capacitación lograron reducir un 38% de tiempo estándar.

9. Confección de asas



Actividades		
PRE TEST	POST TEST	%
10	5	-50%

Distancia (m)		
PRE TEST	POST TEST	%
11,45	0,95	-92%

Tiempo estándar (minutos)		
PRE TEST	POST TEST	%
1.65	1.35	-19%



La confección de asas estaba dividida en dos operaciones, confección de asas cargadoras y confección de asa principal, por un tema de costumbre de la empresa. Después de evaluar y crear como indica el 4º paso del estudio de trabajo Cibertec 2017 el orden y limpieza se logró reducir un 50% en actividades, un 92% en distancia de recorrido con el nuevo diseño de planta y un 19% de tiempo estándar con la toma de tiempos y métodos nuevos.

Si esta operación pasa de ser la primera a novena ya que no influye en las demás. Los recorridos del personal de costura se redujeron debido a que se implementaron estantes para cada máquina, las actividades se disminuyeron ya que se convirtió en una sola operación, como se explicó en el paso de evaluar y determinar, la asa cargadora era de 1.30 metro de largo x 6 centímetros de ancho, y asa cegadora era de 40centímetros de largo x 6 centímetros de ancho, pasando hacer de 1.70 metros x 6centímetros de ancho convirtiéndose en una sola, que posteriormente cortara el acabador en otra área. Debido a estas acciones se logró también reducir el tiempo estándar de esta operación.

Tabla 78. Resumen de la tesis

	PRE TEST	POST TEST	Δ %
Eficiencia	62%	70%	12.90%
Eficacia	76%	86%	13.16%
Productividad	51.00%	60%	17.65%
Tiempo estándar	12.22	8.11	-33.65%
Número de operaciones	11	9	-18.18%
Número de actividades	51	37	-27.45%
Actividades que agregan valor	35	29	-17.14%
Costo de producción	S/4,888.15	S/5,675.90	14.30%

Número de operaciones	Operaciones	Tiempo estándar (minutos)		%	Actividades		%	Distancia (m)		%
		PRE TEST	POST TEST		PRE TEST	POST TEST		PRE TEST	POST TEST	
1	Confección de asa cargadora	0.75	1.35	-19%	5	5	-50%	5.55	0.95	-92%
2	Confección de asa principal	0.90			5			5.9		
3	Confección fontal de la cartera	1.67	0.62	-63%	4	3	-25%	6.2	0	-100%
4	Confección posterior de la cartera	2.22	1.44	-29%	4	3	-25%	6.2	0	-100%
5	Pegado de cierre principal	0.77	0.52	-29%	3	2	-33%	6.2	0	-100%
6	Pegado de base	0.61	0.47	-24%	6	5	-17%	6.46	1.3	-80%
7	Fijado de la tela interna	0.49	0.33	-33%	4	4	0%	1.3	1.3	0%
8	Forrado de vivo plástico	0.56	0.38	-34%	4	3	-25%	6.9	0.7	-90%
9	Confección lateral izquierdo	1.44	2.13	-23%	6	6	-40%	7.5	1.3	-83%
10	Confección lateral derecho	1.38			4					
11	Cerrado final	1.43	0.87	-38%	6	6	0%	9.2	1.3	-86%
		12.22	8.11	-32%	51	37	-27%	61.41	8.15	-87%

Fuente: Elaboración propia

III. RESULTADOS

Luego de ejecución del estudio de trabajo para mejorar la productividad se realizará un análisis descriptivo e inferencial de los resultados de las variables con sus respectivas dimensiones: Variable independiente (Estudio del trabajo) y la variable dependiente (Productividad).

3.1. Análisis descriptivo

En esta parte se realizará el análisis descriptivo de los resultados obtenidos de la aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac 2019.

3.1.1. Variable Independiente: Estudio del trabajo

Se realizar el análisis descriptivo del estudio de métodos y el estudio de tiempos.

Dimensión: Estudio de método.

Para el análisis descriptivo del estudio de métodos se realizará una relación del antes y después de la mejora.

Indicador: índice de actividades que agregan valor

En la Tabla 82 muestra las actividades que agregan valor del antes y después de la mejora.

Tabla 79. Índice de actividades que agregan valor.

Antes	$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA}$	$\frac{35}{51} \times 100 = 68.62\%$
Después	$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA}$	$\frac{29}{37} \times 100 = 78.37\%$

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 79 muestra que la índice de las actividades que agregan valor se incrementó después de la mejora, esto es a consecuencia de que se redujo el total de actividades (TA) de 51 (antes) a 37(después), obteniendo así resultados favorables.



Figura 49. Variación de las actividades que agregan valor (pre y post test).

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 49 se observa que si hubo un incremento de las actividades que agregan valor en el proceso de fabricación de la cartera Barril chico.

En la Tabla 80 muestra el antes y después del tiempo estándar en el proceso de fabricación de la cartera Barril chico en el área costura.

Tabla 80. Resultados del tiempo estándar.

	Tiempo estándar (minutos)
Antes	12.22
Después	8.11

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 80 se observa que hubo una reducción del tiempo estándar de 4.11 minutos en el proceso de fabricación de la cartera Barril chico en el área costura.

Tabla 81. *Tiempo estándar antes y después (pre y post test)*

Días	Tiempo estándar antes	Tiempo estándar despues
1	12.22	8.11
2	12.02	8.02
3	12.33	8.15
4	12.48	8.16
5	12.36	8.32
6	12.35	8.22
7	12.25	8.18
8	12.02	8.16
9	12.58	8.14
10	11.59	8.06
11	11.58	8.04
12	12.38	8.16
13	12.03	8.32
14	12.45	8.24
15	12.02	8.17
16	11.49	8.15
17	12.15	8.03
18	12.16	8.25
19	12.15	8.12
20	12.44	8.18
21	12.34	8.08
22	12.39	8.05
23	12.59	8.06
24	12.13	8.22

Fuente: Elaboración propia.

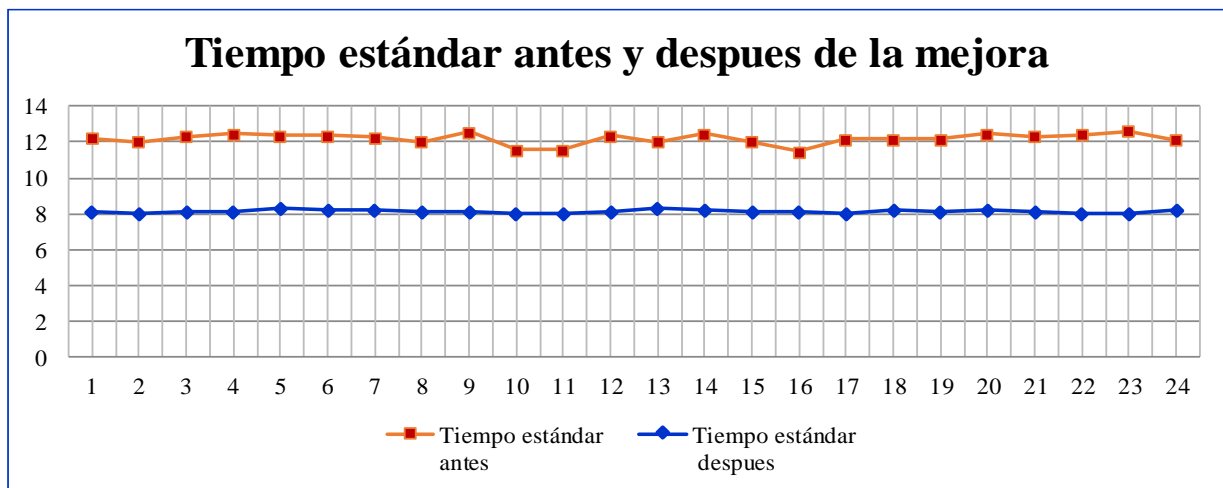


Figura 50. Resultados del tiempo estándar (pre y post test).

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 81 y Figura 50 muestran los tiempos estándar del pre y post test durando 24 días en cada test, pertenecientes a la producción del mes de: Abril (25/3-20/4 del 2019) y octubre (9/9-5/10 del 2019), excluyendo los domingos como se indicó en la muestra.

3.1.2. Variable dependiente: Productividad

Tabla 82. Productividad del antes y después (pre y post test)

Días	Productividad antes	Productividad despues
1	0.46	0.62
2	0.46	0.56
3	0.46	0.56
4	0.46	0.56
5	0.38	0.62
6	0.46	0.56
7	0.62	0.62
8	0.46	0.56
9	0.46	0.56
10	0.32	0.62
11	0.46	0.62
12	0.32	0.56
13	0.38	0.62
14	0.32	0.56
15	0.46	0.62
16	0.46	0.62
17	0.46	0.68
18	0.62	0.62
19	0.62	0.56
20	0.46	0.62
21	0.62	0.62
22	0.46	0.62
23	0.46	0.56
24	0.62	0.63

Fuente: Elaboración propia.

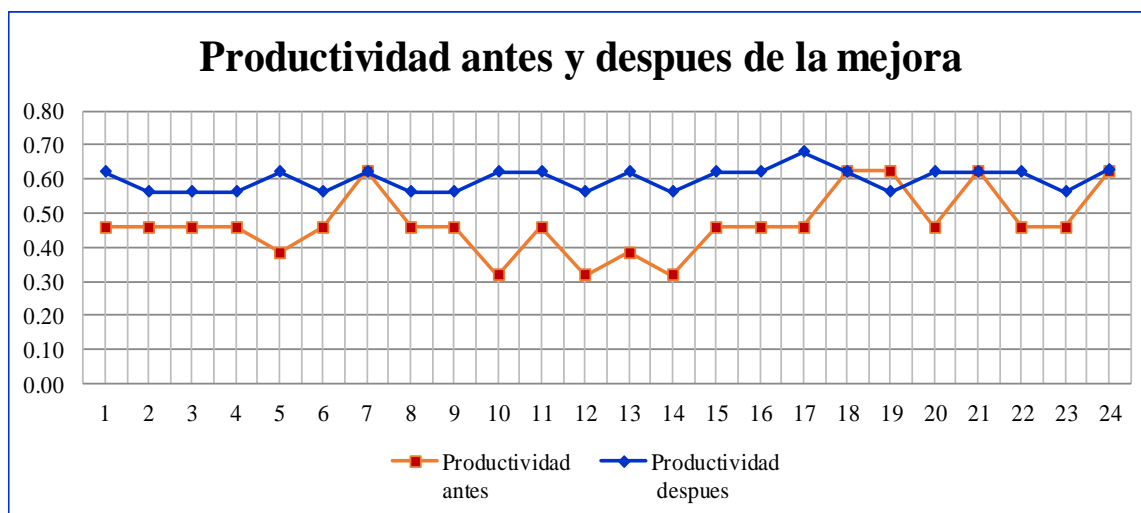


Figura 51. Resultados la productividad (pre y post test).

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 82 y Figura 51 muestran la productividad del antes y después de la mejora durante 24 días en cada uno, perteneciente a producción de los meses de Abril y octubre, ver Tabla 44 antes (Abril 25/3-20/4 del 2019) y Tabla 72 después (9/9-5/10 del 2019), excluyendo los domingos como se indicó en la muestra.

Tabla 83. Estadística descriptiva de la productividad.

N=24			Estadístico	Error estándar
Productividad antes	Media		46.9167	1.89193
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	43.0029	
		Límite superior	50.8304	
	Media recortada al 5%		46.9074	
	Mediana		46.0000	
	Varianza		85.906	
	Desviación estándar		9.26854	
	Mínimo		32.00	
	Máximo		62.00	
Productividad después	Media		59.7917	0.71216
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	58.3185	
		Límite superior	61.2649	
	Media recortada al 5%		59.5926	
	Mediana		62.0000	
	Varianza		12.172	
	Desviación estándar		3.48885	
	Mínimo		56.00	
	Máximo		68.00	

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 83 se puede distinguir un incremento de la media del antes y después de la productividad los cuales son 46.9167 y 59.7917 (porcentajes) respectivamente, con un diferencia de 12.875 y un incremento del 27.442%.

Tabla 84. Eficiencia antes y después (pre post test)

Días	Eficiencia antes	Eficiencia despues
1	0.61	0.71
2	0.61	0.68
3	0.61	0.68
4	0.61	0.68
5	0.56	0.71
6	0.61	0.68
7	0.71	0.71
8	0.61	0.68
9	0.61	0.68
10	0.51	0.71
11	0.61	0.71
12	0.51	0.68
13	0.56	0.71
14	0.51	0.68
15	0.61	0.71
16	0.61	0.71
17	0.61	0.74
18	0.71	0.71
19	0.71	0.68
20	0.61	0.71
21	0.71	0.71
22	0.61	0.71
23	0.61	0.68
24	0.71	0.72

Fuente: Elaboración propia.

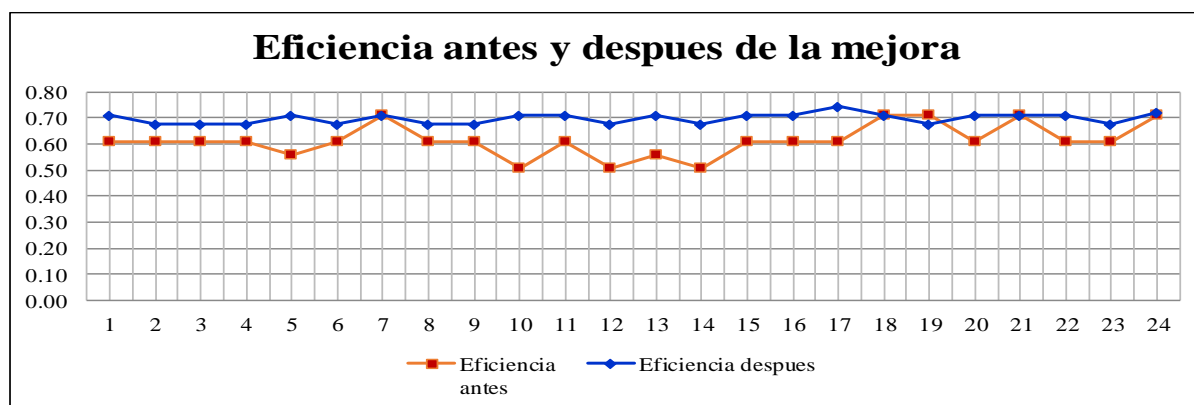


Figura 52. Resultados la eficiencia (pre y post test).

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 84 y Figura 52 muestran la eficiencia del antes y después de la mejora durante 24 días en cada uno, perteneciente a producción de los meses de Abril y octubre, ver Tabla 40 antes (Abril 25/3-20/4 del 2019) y Tabla 68 después (9/9-5/10 del 2019), excluyendo los domingos como se indicó en la muestra.

Tabla 85. Estadística descriptiva de la eficiencia.

N=24			Estadístico	Error estándar
Eficiencia antes	Media		0.6138	0.01239
	95% de intervalo de confianza para	Límite inferior	0.5881	
		Límite superior	0.6394	
	Media recortada al 5%		0.6142	
	Mediana		0.6100	
	Varianza		0.004	
	Desviación estándar		0.06071	
	Mínimo		0.51	
	Máximo		0.71	
Eficiencia después	Media		0.6992	0.00361
	95% de intervalo de confianza para	Límite inferior	0.6917	
		Límite superior	0.7066	
	Media recortada al 5%		0.6981	
	Mediana		0.7100	
	Varianza		0.000	
	Desviación estándar		0.01767	
	Mínimo		0.68	
	Máximo		0.74	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 85 se puede distinguir un incremento de la media del antes y después de la eficiencia los cuales son 0.6138 y 0.6992 respectivamente, con un diferencia de 0.0854 y un incremento del 13.91%.

Tabla 86. Eficacia antes y después (pre y post test)

Días	Eficacia antes	Eficacia despues
1	0.75	0.88
2	0.75	0.83
3	0.75	0.83
4	0.75	0.83
5	0.69	0.88
6	0.75	0.83
7	0.88	0.88
8	0.75	0.83
9	0.75	0.83
10	0.63	0.88
11	0.75	0.88
12	0.63	0.83
13	0.69	0.88
14	0.63	0.83
15	0.75	0.88
16	0.75	0.88
17	0.75	0.92
18	0.88	0.88
19	0.88	0.83
20	0.75	0.88
21	0.88	0.88
22	0.75	0.88
23	0.75	0.83
24	0.88	0.89

Fuente: Elaboración propia

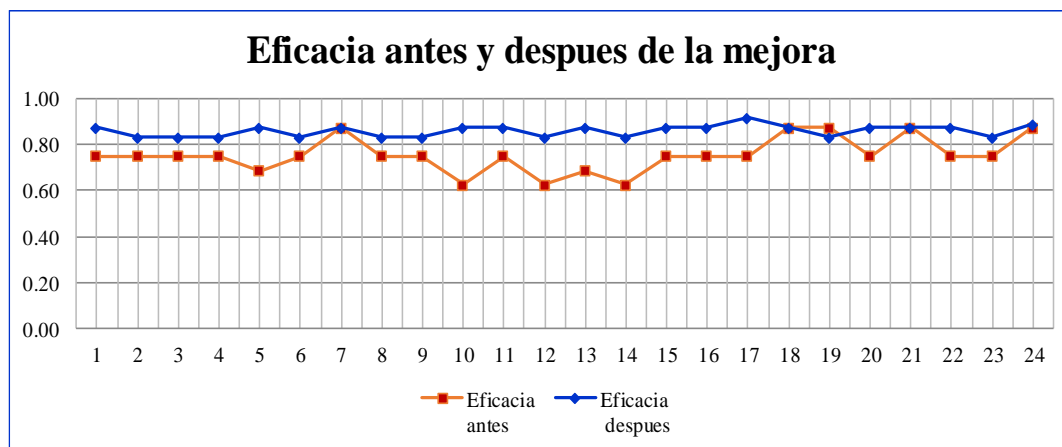


Figura 53. Resultados la eficacia (pre y post test).

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 86 y Figura 53 muestran la eficacia del antes y después de la mejora durando 24 días en cada uno, perteneciente a producción de los meses de Abril y octubre, ver Tabla 40 antes (Abril 25/3-20/4 del 2019) y Tabla 68 después (9/9-5/10 del 2019), excluyendo los domingos como se indicó en la muestra.

Tabla 87. Estadística descriptiva de la eficacia.

N= 24			Estadístico	Error estándar
Eficacia antes	Media		75.7083	1.55629
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	72.4889	
		Límite superior	78.9278	
	Media recortada al 5%		75.7315	
	Mediana		75.0000	
	Varianza		58.129	
	Desviación estándar		7.62421	
	Mínimo		63.00	
	Máximo		88.00	
Eficacia después	Media		86.1250	0.57519
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	84.9351	
		Límite superior	87.3149	
	Media recortada al 5%		86.0000	
	Mediana		88.0000	
	Varianza		7.940	
	Desviación estándar		2.81784	
	Mínimo		83.00	
	Máximo		92.00	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 87 se puede distinguir un incremento de la media del antes y después de la eficiencia los cuales son 75.7083 y 86.1250 (porcentajes) respectivamente, con un diferencia de 10.4167 y un incremento del 13.76%.

3.2. Análisis inferencial

En este punto se realiza un análisis inferencial de la hipótesis general y las específicas.

Tabla 88. Tipos de muestra.

Muestra	Descripción	Estadígrafo
Grande	>30	Kolmogorov Smirnov
Pequeño	<30	Shapiro Wilk

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 88 se observa que de acuerdo al tamaño de la muestra corresponde determinado estadígrafo, para esta tesis la muestra es de 24 días del proceso de producción de la cartera Barril chico en el área costura, por lo tanto es menor a 30, lo cual corresponde Shapiro Wilk.

3.2.1. Análisis de hipótesis general

Lo que se busca en este análisis es demostrar mediante la estadística que, se rechaza la hipótesis nula **H₀** (lo indica que el estudio de trabajo no mejora la productividad), por lo tanto de acepta la hipótesis alterna **H₁** (afirmando que el estudio de trabajo si mejora la productividad).

Tabla 89. Prueba de normalidad de la productividad de Shapiro- Wilk.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad antes	0.808	24	0.000
Productividad después	0.750	24	0.000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 90. Comportamiento de la muestra según la significancia.

Significancia	Comportamiento
$\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$	No paramétrica
$\rho_{\text{valor}} > 0.05$	Paramétrica

Fuente: Elaboración propia

Del resultado de la Tabla 89 en la prueba de normalidad para la productividad muestra el nivel de significancia de 0.000 lo cual indica que la muestra tiene un comportamiento no paramétrica para el antes y después de la productividad como indica en la Tabla 90. Por lo tanto es necesario realizar un análisis adicional con este resultado con la Tabla 91.

Tabla 91. Criterio de selección del estadígrafo

Antes	Después	Estadígrafo
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Paramétrico	No paramétrico	WILCOXON
No paramétrico	No paramétrico	WILCOXON

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 91 muestra el estadígrafo necesario para el análisis, lo cual indica que al ser el antes y después no paramétricas es necesario la prueba de comparación de las medias (μ) con Wilcoxon. Para demostrar si acepta o rechaza hipótesis nula (**H₀**).

Contrastación de hipótesis

H₀: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019

H₁: La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019

$$H_0: \mu_{\text{antes}} \geq \mu_{\text{después}}$$

$$H_a: \mu_{\text{antes}} < \mu_{\text{después}}$$

Donde:

- μ : media

- μ_{antes} : La productividad antes de aplicar el estudio del trabajo

- $\mu_{\text{después}}$: La productividad después de aplicar el estudio del trabajo

Tabla 92. Comparación de medias de la productividad antes y después con la prueba de Wilcoxon.

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Productividad antes	24	46.9167	9.26854	32.00	62.00
Productividad después	24	59.7917	3.48885	56.00	68.00

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 92 se observa que existe una reducción de la desviación estándar del antes y después de la productividad de los datos mostrados en la Tabla 82.

Tabla 93. Análisis de la significancia de la productividad con Wilcoxon.

Estadísticos de prueba ^a	
	Productividad después - Productividad antes
Z	-3,975 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0.000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 94. Criterio hipótesis según la significancia

Significancia	Hipótesis nula
$\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$	Rechaza
$\rho_{\text{valor}} > 0.05$	Acepta

Fuente: Elaboración propia

En el resultado de la Tabla 93 se observa que la significancia es de 0.000 y la Z es negativo lo cual se afirma con referencia a la Tabla 94 que se rechaza la hipótesis nula porque es menor a 0.05.

Por lo tanto se acepta la hipótesis alterna (**H₁**): La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019.

3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica

En este análisis se busca demostrar mediante la estadística que, se rechaza la hipótesis nula **H₀** (lo indica que el estudio de trabajo no mejora la eficiencia), por lo tanto se acepta la hipótesis alterna **H₁** (afirmando que el estudio de trabajo si mejora la eficiencia).

Tabla 95. Prueba de normalidad de la eficiencia de Shapiro- Wilk.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia antes	0.821	24	0.001
Eficiencia después	0.763	24	0.000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 96. Comportamiento de la muestra según la significancia.

Significancia	Comportamiento
$\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$	No paramétrica
$\rho_{\text{valor}} > 0.05$	Paramétrica

Fuente: Elaboración propia

Del resultado de la Tabla 95 en la prueba de normalidad de la eficiencia muestra el nivel de significancia es menor a 0.05 o representa menor al 5% lo cual indica que la muestra tiene un comportamiento no paramétrica para el antes y después de la eficiencia como

indica en la Tabla 96. Por lo tanto es necesario realizar un análisis adicional con este resultado con la Tabla 97.

Tabla 97. *Criterio de selección del estadígrafo*

Antes	Después	Estadígrafo
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Paramétrico	No paramétrico	WILCOXON
No paramétrico	No paramétrico	WILCOXON

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 97 muestra el estadígrafo necesario para el análisis, lo cual indica que al ser el antes y después no paramétricas es necesario la prueba de comparación de las medias (μ) con Wilcoxon. Para demostrar si acepta o rechaza hipótesis nula (**H₀**).

Contrastación de hipótesis

H₀: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficiencia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019.

H₁: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019.

$$H_0: \mu_a \geq \mu_d$$

$$H_a: \mu_a < \mu_d$$

Donde:

- μ : media

- μ_a : La eficiencia antes de aplicar el estudio del trabajo

- μ_d : La eficiencia después de aplicar el estudio del trabajo

Tabla 98. *Comparación de medias de la eficiencia antes y después con Wilcoxon*

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficiencia antes	24	61.4167	6.06427	51.00	71.00
Eficiencia después	24	69.9167	1.76725	68.00	74.00

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 98 se observa que existe una reducción de la desviación estándar del antes y después de la eficiencia de 6.06427 a 1.76725.

Tabla 99. *Análisis de la significancia de la eficiencia con Wilcoxon.*

Estadísticos de prueba ^a	
	Eficiencia después - Eficiencia antes
Z	-3,973 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0.000
a. Prueba de rangos con signo de	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 100. *Criterio hipótesis según la significancia*

Significancia	Hipótesis nula
$\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$	Rechaza
$\rho_{\text{valor}} > 0.05$	Acepta

Fuente: Elaboración propia

En el resultado de la Tabla 99 se observa que la significancia es de 0.000 y la Z es negativo lo cual se afirma con referencia a la Tabla 100 que se rechaza la hipótesis nula porque es menor a 0.05.

Por lo tanto se acepta la hipótesis alterna (**H₁**): La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019.

3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica

Tabla 101. *Prueba de normalidad de la eficacia de Shapiro- Wilk.*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia antes	0.809	24	0.000
Eficacia después	0.747	24	0.000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 102. *Comportamiento de la muestra según la significancia.*

Significancia	Comportamiento
$\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$	No paramétrica
$\rho_{\text{valor}} > 0.05$	Paramétrica

Fuente: Elaboración propia

Del resultado de la Tabla 101 en la prueba de normalidad de la eficacia muestra el nivel de significancia es menor a 0.05 o representa menor al 5%, lo cual indica que la muestra tiene un comportamiento no paramétrica para el antes y después como indica en la Tabla 102. Por lo tanto es necesario realizar un análisis adicional con este resultado con la Tabla 103.

Tabla 103. *Criterio de selección del estadígrafo*

Antes	Después	Estadígrafo
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Paramétrico	No paramétrico	WILCOXON
No paramétrico	No paramétrico	WILCOXON

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 103 muestra el estadígrafo necesario para el análisis, lo cual indica que al ser el antes y después no paramétricas es necesario la prueba de comparación de las medias (μ) con Wilcoxon. Para demostrar si acepta o rechaza hipótesis nula (**H₀**).

Contrastación de hipótesis

H₀: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficacia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019.

H₁: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019.

$$H_0: \mu_a \geq \mu_d$$

$$H_a: \mu_a < \mu_d$$

Donde:

- μ : media

- μ_a : La eficacia antes de aplicar el estudio del trabajo

- μ_d : La eficacia después de aplicar el estudio del trabajo

Tabla 104. Comparación de medias de la eficacia antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficacia antes	24	75.7083	7.62421	63.00	88.00
Eficacia después	24	86.1250	2.81784	83.00	92.00

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 104 se observa que existe una reducción de la desviación estándar del antes y después de la eficiencia de 6.06427 a 1.76725 y un incremento de la media de 78.7083 % 86.1250 %.

Tabla 105. Análisis de la significancia de la productividad con Wilcoxon.

Estadísticos de prueba ^a	
	Eficacia después - Eficacia antes
Z	-3,973 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0.000

a. Prueba de rangos con signo de

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 106. Criterio hipótesis según la significancia

Significancia	Hipótesis nula
$\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$	Rechaza
$\rho_{\text{valor}} > 0.05$	Acepta

Fuente: Elaboración propia

En el resultado de la Tabla 105 se observa que la significancia es de 0.000 y la Z es negativo lo cual se afirma con referencia a la Tabla 106 que se rechaza la hipótesis nula porque es menor a 0.05.

Por lo tanto se acepta la hipótesis alterna (**H₁**): La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019.

IV. DISCUSIÓN

En todos los trabajos previos analizados y tomados como referencia para este trabajo de investigación demuestran el crecimiento de su variable dependiente al aplicar en estudio de métodos y tiempos en su investigación, del cual se mencionará tres de ellos para la discusión de los resultados obtenidos.

Después de haber realizado el análisis de la productividad, se pudo constatar que el estudio del trabajo si mejora la productividad en la confección de carteras de cuero sintético en la empresa Valentín E.I.R.L. Esto se demuestra a través de los resultados obtenidos ejemplo, antes la productividad era de 51% y después de aplicar el estudio del trabajo pasó a tener un 60% de productividad, por el cual se demuestra que hubo una mejora de 17.65% demostrado en cuadro resumen de la tesis Tabla 78 , el cual coincide con un incremento que tuvo la tesis titulada “aplicación de ingeniería de métodos para el mejoramiento de la productividad en una empresa de confección de sastres” del autor Vázquez (2017), donde el autor demuestra que logró un incremento de 27% de productividad, algo hiperbólico pero que se puede analizar si se pone analizar la tesis mencionada. Sus objetivos logrados fueron estandarizar las actividades del proceso y controlar las situaciones problemáticas que se desarrollaban dentro del proceso de producción de la empresa investigada.

Para seguir analizando el incremento de la productividad que se pudo obtener en este trabajo titulado la aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en una empresa de confección de carteras de cuero sintético Rímac – 2019, la productividad paso de tener un 51% a un 60% dando como resultado un incremento de 17.65% de productividad, en eficiencia se pasó a tener de 62% a 70% logrando un incremento de 12.90% en eficacia se obtuvo 76% aun 86% mejorando un 13.16%. Luego para sustentar que la herramienta utilizada si mejora la productividad la eficacia y la eficiencia, se citó en teorías relacionadas a la tesis titulada “aplicación de estudio de trabajo en el área de producción para incrementar la productividad en la empresa textil servicios generales R&S SAC. La victoria, Lima 2016” propiedad del autor Oliva, donde el investigador demuestra un crecimiento en su productividad de 15%, su producción paso de tener un 30.36% a un 36.48%, logrando estandarizar su línea de producción.

Para realizar un análisis de discusión más amplia se tomara como referencia un artículo internacional llamado “Firm Hererogeneity in productivity across Europe:evidence from multilevel models” del autor Aiello y Ricotta, demuestra que con solo usar instrumentos de organización del estudio de métodos y tiempos, en una mejora continua de un método ya establecido, las empresas Europeas crecen de un 5% a un 5.30% PTF (productividad total de factores), es mucha diferencia para empresas que poseen un enorme potencial industrial, pero que a su vez demuestran que se puede mejor que nunca una empresas va estar a su desarrollo del 100% de Productividad, de igual manera para este trabajo de investigación de logro un crecimiento de 17.65% de productividad con la aplicación del estudio del trabajo.

V. CONCLUSIONES

- a) El presente trabajo de investigación respecto al objetivo general concluye y demuestra que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac 2019, ya que antes de su aplicación, la productividad era de 51% y después de su aplicación se obtuvo una mejora del 17.65% obteniendo así una productividad de 60%.
- b) Asimismo, la presente investigación respecto al primer objetivo específico concluye y demuestra que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac 2019, puesto que antes de la aplicación del estudio del trabajo se observa una eficiencia 62% y después de ella se obtuvo una eficiencia de 70%, en la que se puede ver que hay una mejora del 12.9%.
- c) De igual forma, la presente investigación respecto al segundo objetivo específico concluye y demuestra que la aplicación del estudio del trabajo mejora eficacia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac 2019, observándose que la eficacia antes era de 76% y después de la aplicación del estudio del trabajo se observa una eficacia de 86%, obteniendo así una mejora del 13.16%.

VI. RECOMENDACIONES

Se tuvo como resultado que el trabajo de investigación realizado en esta tesis se demostró que la aplicación del estudio de trabajo favoreció a la empresa Valentin E.I.R. mejorando su productividad, se mencionará las siguientes recomendaciones:

- a) Es necesario que las empresas que se dedican al sector textil y específicamente a la confección de carteras, evalúen su método de trabajo cada cierto periodo para incrementar su productividad en sus procesos, y poder ser competitivos en el sector industrial.
- b) Para maximizar la mano de obra es vital realizar una inspección rigurosa en cada operación, donde el tiempo de las actividades deben ser las adecuadas para dicho proceso, para lo cual se tiene que evaluar los tiempos que no excedan y tampoco falte en la operación requerida, logrando ser lo más eficiente posible.
- c) Es imprescindible también evaluar las cantidades producidas en el tiempo establecido, logrando tener productos menos defectuosos de la producción establecida, ya que se busca ser lo más eficaz posible.

REFERENCIAS

AIELLO, Francesco y RICOTTA, Fernanda. Firm Hererogeneity in productivity across Europe: evidence from multilevel models Revista Taylor & Francis online [En línea], 26 de Junio de 2015 [fecha de consulta: 25 de abril de 2019].

Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10438599.2015.1057001>

BARDALES, Edwin. Empresa de confecciones deben incorporar la innovación tecnológica, ¿cuánto es el costo? [en línea]. Gestión. 09 de febrero de 2018. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2019].

BETANCOURT, Benjamin. Analisis sectorial y competitividad. Colombia: Eco Ediciones, 2014. 261 pp.

ISBN: 9789586487306

CHOOMLUCKSANA, Junthamas, ONGSARANAKORN Monsori y SUKSABAI Phrompong. Improving the productivity of sheet metal stamping subassrmby área using the aplication of lean manufacturing principles. [En línea]. 4-6 febrero 2015, [fecha de consulta: 10 de mayo de 2019].

Disponible en: <https://core.ac.uk/reader/82641471>

ISSN: 2351-9789

CIBERTEC. Estudio de métodos y tiempos. Perú: Cibertec, 2017.113 pág.

Disponible en : <https://es.scribd.com/doc/290745529/Metodos-y-Estudio-de-Tiempos-Manual>

CRUELLES, José. Ingeniería Industrial. Métodos de trabajo, tiempos y aplicación a la planificación y a la mejora continua. México: Alfaomega, 2013. 848 pág.

ISBN: 9786077076513

DIAZ, Bertha, JARUFE, Benjamin y NORIEGA, Maria. Disposición de planta. 2ª ed. Lima: Universidad de Lima, 2007. 412 pp.

IBN: 9789972451973

EE.UU. compra el 49% de textiles utilitarios que exporta Perú, estas son las oportunidades [en línea]. Gestión. 29 de abril de 2019. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2019].

Disponible en: <https://gestion.pe/economia/ee-uu-compra-49-textiles-utilitarios-exporta-peru-son-oportunidades-265078>

ESCALANTE, Amparo y GONZÁLES, José. Ingeniería Industrial métodos y tiempos con manufactura ágil. México: Alfaomega, 2016. 640 pág.

ISBN: 9786076224588

FLORES, Emilio. Administración de operaciones. Lima: Editorial Macro, 2016. 701 pág.

ISBN: 9786123045043

GARCÍA, Roberto. Estudio de trabajo Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2ª ed. México, D.F.: MCGRAW-HILL, 2005. 459 pp.

ISBN: 9789701046579

GONZÁLES, José. Introducción a la ingeniería industrial contexto occidental. México: Alfaomega, 2016. 432 pág.

ISBN: 9788426722522

HERNÁNDEZ, Roberto, FÉRNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 6ª ed. México, DF: Mc Graw Hill, 2014. 600 pp.

ISBN: 9781456223960

KONČIĆ, Jasminka y ŠČAPEC, Josipa. 3D printing of additive technology as a substitute textile form in clothing design - interdisciplinary approach in the design of corsets and fashion accessories. *Idustria textila*. Vol 69 (3): 190-196. Mayo, 2018. Croacia.

ISSN: 1222-5347

LERMA, Héctor. Metodología de la investigación. 5ª ed. Bogotá: Kimpres, 2016. 166 pág.

ISBN: 9789587713466

MARTÍNEZ, Guillermo. La ingeniería en la industria de la confección. México: Trillas, 2012. 232 pág.

ISBN: 9786071712974

METODOLOGÍA de la investigación por Humberto Ñaupas [et al.]. 4ªed. Bogotá: Ediciones de la U, 2014. 536 pág.

ISBN: 9789587621884

M. Dini Y G. Stumpo Mipymes en America Latina un frágil decempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento. Revista Cepal [En línea], octubre de 2018 [fecha de consulta: 22 de abril de 2019].

Disponible en:

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44148/1/S1800707_es.pdf

ISBN: 9789210586252

NÁJERA Jessica. Model of competitiveness for the Textile and Clothing Industry in Mexico. Revista Universidad & Empresa, [En línea], vol. 17, No. 28 28 febrero de 2015 [fecha de consulta: 22 de abril de 2019].

Disponible en: <https://revistas.urosario.edu.co/xml/1872/187243060003/index.html>

OFICINA Internacional del trabajo Ginebra. Introducción al estudio de trabajo. 4ª ed. México: Limusa, 2014. 522 pág.

ISBN: 9789681856281

PALACIOS, Luis. Ingeniería de métodos movimiento y tiempos. Colombia, Bogotá: Starbook, 2014. 258 pág.

ISBN: 9789586486248

PRODUCTIVIDAD [comentario en un blog]. Lima: Bentancurt, D., (27 de mayo de 2017). [Fecha de consulta: 15 de Abril de 2019]. Recuperado de <https://ingenioempresa.com/productividad/>

TAFUR, Raúl, IZAGUIRRE, Manuel, Como hacer un proyecto de investigación. . 2ª ed. Bogotá: Alfaomega, 2017. 278 pág.
ISBN: 9789587780062

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyecto de investigación científica cuantitativo, cualitativo y mixto. 6ª reimpresión. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L., 2016. 495 pp.
ISBN: 9786123028787

VARA, Arístides. 7 pasos para elaborar una tesis. Lima: Editorial Macro, 2015. 591 pág.
ISBN: 9786123043117

Tesis

AGÜERO, Oscar. Aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el área de confección de la empresa confecciones Robert´s S.A., San Juan de Lurigancho, 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Escuela de Ingeniería Industrial, 2017. 107 pp.

CHANG, Almendra. Propuesta de mejora del proceso productivo para incrementar la productividad en una empresa dedicada a la fabricación de sandalias de baño. Tesis (Ingeniero industrial). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Escuela de Ingeniería Industrial, 2016. 127 pp.

FACHO, Geraldine. Mejora de procesos en una empresa textil exportadora mediante la metodología Six Sigma. Tesis (Ingeniera Textil y Confecciones). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial E.A.P de Ingeniería Textil y Confecciones, 2017. 125 pp.

KREUSER, Friedrich y NEWMAN, Carol. Total factor productivity in south African manufacturing firms. Investigación (Departamento de economía). Sudáfrica: Universidad de las naciones unidas, 2016. 52 pp.

OLIVA, Winkler. Aplicación del estudio del trabajo en el área de producción para incrementar la productividad en la empresa TEXTIL SERVICIOS EN GENERAL R & S S.A.C. La Victoria, Lima 2016. Tesis (Ingeniera Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Escuela profesional de ingeniería industrial, 2016. 112 pp.

PRATAMA, Yopi. Implementasi Perjanjian Kerja Waktu Tertentu Antara Karyawan Dengan Perusahaan Ditinjau Dari UU Ketenagakerjaan (Studi Kasus PT. Busana Mulya Textile Karanganyar). Tesis (Licenciatura en derecho económico). Indonesia: Universidad Muchammadiyah Surakarta, 2018. 14 pp.

VÁSQUEZ, Edwin. Mejoramiento de la productividad en una empresa de confección sartorial a través de la aplicación de ingeniería de métodos. Tesis (Ingeniero textil y confecciones). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniera Industrial E.A.P de ingeniería textil y confecciones, 2017. 163 pp.

ULCO, Claudia. Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa Industria Art Print. Tesis (Ingeniera Industrial). Trujillo: Universidad César Vallejo, Escuela profesional de ingeniería industrial, 2015. 172 pp.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE COHERENCIA

Problema	Objetivos	Hipótesis
Generales		
¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019?	Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019.	Hipótesis General: La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019.
Específicos		
¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficiencia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019.	Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019.
¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019?	Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019.

Instrumento para medir la productividad

178

Instrumento para medir el tiempo estándar

Instrumento para la toma de tiempos observados																											
		Empresa												Área:													
		Método:						PRE - TEST			POST - TEST			Área de estudio:													
		Elaborado por:												Producto													
ITEM	OPERACIÓN	TIEMPOS OBSERVADOS																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	promedio	
		seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg
1																											
2																											
3																											
4																											
5																											
6																											
7																											
8																											
9																											
10																											
11																											
Tiempo total (seg).																											
Tiempo total (min)																											

Instrumento para medir el índice de actividades que agregan valor (IAAV)

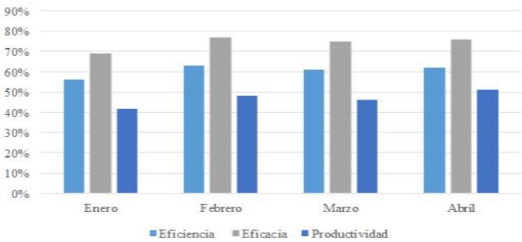
[illegible]

ANEXO 3: TRÍPTICO (APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO)

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO

La productividad : según Canawaty es la relación de la producción y los recursos utilizados, hoy en día todas la empresas, y organizaciones miden su desarrollo a través de la productividad

Productividad actual



A través de grafico de barras nos damos cuenta que la productividad de la empresa redondea el 50% de productividad, el cual indica que la empresa esta estancada, tiene muchos cuellos de botella que lo impiden crecer, para un mejor beneficio del dueño como de los mismos trabajadores.

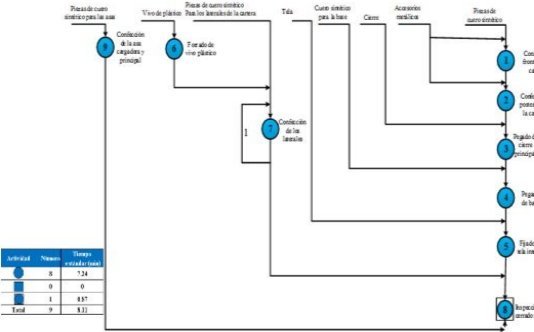
CAUSA	SOLUCIÓN
Tiempos improductivos.	Estudio de tiempo
Método de trabajo inadecuado en los procesos.	Estudio de metodos
Los materiales y herramientas de trabajo no tienen un lugar específico para su ubicación	Diseño de planta
Clasificación inadecuada de los accesorios metalicos.	Orden y limpieza
Desorden de herramientas en el área de trabajo	Capacitación de orden y limpieza

SOLUCIÓN

Para mejorar la productividad se identifico las causas más relevantes que afectan en área de costura, para el mismo que se dará solución aplicando los 8 pasos del estudio de trabajo, (Kawanaty 2014)

Organización

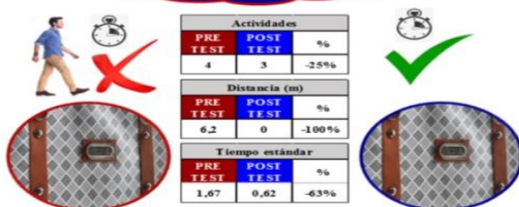
Pasos a realizar



MEJORAS REALIZADAS

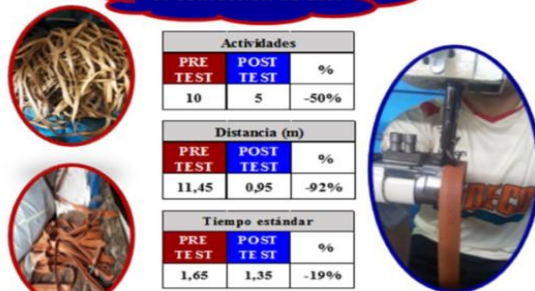
EJEMPLOS

1. Confección frontal de la cartera



A través de estos dos ejemplos veremos que el estudio de trabajo es realizar una inspección minuciosa a cada actividad que realice dentro de un proceso productivo como servicio, es ahí donde se podrá

9. Confección de asas



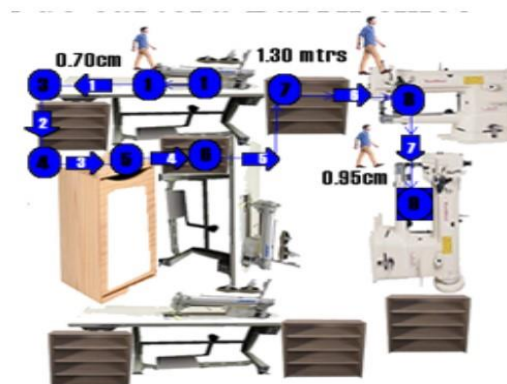
El no tener una metodología de trabajo y el desorden son las causas principales de la baja productividad.

PRE- TEST (ANTES)



Después de realizar una inspección rigurosa a las actividades se dio solución a los problemas existentes.

POST- TEST (DESPUES)



Un nuevo diagrama de recorrido aporta mucho para esta mejora, ya que la mayoría de causas proviene del desorden que existían dentro del área, de tal modo que se realizó la modificación

RESULTADOS

	PRE TEST	POST TEST	Δ %
Eficiencia	62%	70%	12,90%
Eficacia	76%	86%	13,16%
Productividad	51,00%	60%	17,65%
Tiempo estándar (minutos)	12,22	8,11	-33,65%
Número de operaciones	11	9	-18,18%
Número de actividades	51	37	-27,45%
Actividades que agregan valor	35	29	-17,14%
Costo de servicio	S/4.888,15	S/5.675,90	14,30%

ANEXO 4: CUADRO DE WESTINGHOUSE

DESTREZA O HABILIDAD		
0.15	A1	EXTREMA
0.13	A2	EXTREMA
0.11	B1	EXCELENTE
0.08	B2	EXCELENTE
0.06	C1	BUENA
0.03	C2	BUENA
0	D	REGULAR
-0.05	E1	ACEPTABLE
-0.1	E2	ACEPTABLE
-0.16	F1	DEFICIENTE
-0.22	F2	DEFICIENTE

Cuadro 1. Habilidades

ESFUERZO O EMPEÑO		
0.13	A1	EXCESIVO
0.12	A2	EXCESIVO
0.1	B1	EXCELENTE
0.08	B2	EXCELENTE
0.05	C1	BUENO
0.02	C2	BUENO
0	D	REGULAR
-0.4	E1	ACEPTABLE
-0.8	E2	ACEPTABLE
-0.12	F1	DEFICIENTE
-0.17	F2	DEFICIENTE

Cuadro 2. Esfuerzo o Desempeño

CONDICIONES		
0.06	A	IDEALES
0.04	B	EXCELENTES
0.02	C	BUENAS
0	D	REGULARES
-0.03	E	ACEPTABLES
-0.07	F	DEFICIENTES

Cuadro 3. Condiciones

CONSISTENCIA		
0.04	A	PERFECTA
0.03	B	EXCELENTE
0.01	C	BUENA
0	D	REGULAR
-0.02	E	ACEPTABLE
-0.04	F	DEFICIENTE

Cuadro 4. Consistencia

ANEXO 5: JUICIO DE EXPERTOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita):

Bravo Rojas Leonidas

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2019, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **"Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rimac, 2019"** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma

Trinidad Venancio Naldo

D.N.I: 47704733

Firma

Valentín Zuñiga Eden Alex:

D.N.I: 71933973



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE (VI) Y DEPENDIENTE (VD)

Nº	VARIABLE / DIMENSION		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
VI	ESTUDIO DE TRABAJO		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: ESTUDIO DE TIEMPOS								
	TE = TN (1+ S) TN = (TOM)(TD) TOM = $\frac{\sum TCO}{n}$	TE: Tiempo estándar TOM: Tiempo observado medio TD: Tasa de desempeño (%) S: Suplemento (%) TCO: Tiempo de ciclos observados n: número de ciclos	/		/		/		
2	DIMENSIÓN 2: ESTUDIO DE MÉTODOS		/		/		/		
	IAAV= $\frac{(\sum AAV)}{(\sum TA)}$	IAA: Índice actividades que agregan valor AAV: Actividades que agregan valor TA: Total de actividades	/		/		/		
VD	PRODUCTIVIDAD		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Eficiencia								
	Eficiencia = $\frac{HHR}{HHP}$	HHR: Horas hombre real HHP: Horas hombre programadas	/		/		/		
2	DIMENSIÓN 2: Eficacia								
	Eficacia = $\frac{UPROD}{UPROG}$	UPROD: Unidades producidas UPROG: Unidades programadas	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAYOpinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: DR. ROLANDO RIVERA LEONARDODNI: 08634346Especialidad del validador: ING. EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

23 de 10 del 2019

Firma del Experto Informante.



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita):

Zera Ramos José La Rosa

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2019, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de Ingeniero.


El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **"Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rimac, 2019"** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.


Firma
Trinidad Venancio Naldo

D.N.I: 47704733


Firma
Valentín Zuñiga Eden Alex:

D.N.I: 71933973



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE (VI) Y DEPENDIENTE (VD)

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VI	ESTUDIO DE TRABAJO							
1	DIMENSIÓN 1: ESTUDIO DE TIEMPOS							
	$TE = TN (1 + S)$ $TN = (TOM)(TD)$ $TOM = \frac{\sum TCO}{n}$							
	TE: Tiempo estándar TOM: Tiempo observado medio TD: Tasa de desempeño (%) S: Suplemento (%) TCO: Tiempo de ciclos observados n: número de ciclos	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: ESTUDIO DE MÉTODOS							
	$IAAV = \frac{(\sum AAV)}{(\sum TA)}$							
	IAA: Índice actividades que agregan valor AAV: Actividades que agregan valor TA: Total de actividades	✓		✓		✓		
VD	PRODUCTIVIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Eficiencia							
	$Eficiencia = \frac{HHR}{HHP}$							
	HHR: Horas hombre real HHP: Horas hombre programadas	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Eficacia							
	$Eficacia = \frac{UPROD}{UPROG}$							
	UPROD: Unidades producidas UPROG: Unidades programadas	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

HAY SUFICIENCIAOpinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Mg. ZENA RAMOS JOSE LA ROSA DNI: 17533125Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

23 de 10 del 2019

Firma del Experto Informante.



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita):

Victor Javier Bustamente Agip

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2019, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **"Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad de una empresa textil de carteras de cuero sintético, Rímac, 2019"** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma
Trinidad Venancio Naldo

D.N.I.: 47704733

Firma
Valentín Zuñiga Eden Alex:

D.N.I.: 71933973

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE (VI) Y DEPENDIENTE (VD)

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VI	ESTUDIO DE TRABAJO							
1	DIMENSIÓN 1: ESTUDIO DE TIEMPOS							
	$TE = TN (1 + S)$ $TN = (TOM)(TD)$ $TOM = \frac{\sum TCO}{n}$							
	TE: Tiempo estándar TOM: Tiempo observado medio TD: Tasa de desempeño (%) S: Suplemento (%) TCO: Tiempo de ciclos observados n: número de ciclos							
2	DIMENSIÓN 2: ESTUDIO DE MÉTODOS							
	$IAAV = \frac{(\sum AAV)}{(\sum TA)}$							
	IAA: Índice actividades que agregan valor AAV: Actividades que agregan valor TA: Total de actividades							
VD	PRODUCTIVIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Eficiencia							
	$Eficiencia = \frac{HHR}{HHP}$							
	HHR: Horas hombre real HHP: Horas hombre programadas							
2	DIMENSIÓN 2: Eficacia							
	$Eficacia = \frac{UPROD}{UPROG}$							
	UPROD: Unidades producidas UPROG: Unidades programadas							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Victor Javier Bustamente Asap DNI: 09917326

Especialidad del validador: Ingeniería Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

...23 de 10 del 2019


Firma del Experto Informante.

ANEXO 6: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL CRONÓMETRO

		LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 001			
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T's-0156-2019					
Fecha de emisión :		2019-07-26		Expediente N° 92819 Pág. 1 de 2	
1. Solicitante		: VALENTÍN E.I.R.L.			
2. Dirección		: Via Evitamiento km 6,5 Cantagallo -Rimac-Lima			
3. Instrumento		: CONTADOR DE TIEMPO (CRONÓMETRO)			
Marca / Fabricante		: CASIO			
Modelo		: HS-3(V)			
Serie		: No indica			
Procedencia		: China			
Código de identificación		: MT's-0020 (*)			
Intervalo de medición		: 0 h a 10 h			
Resolución		: 0,01 s			
Tipo de indicación		: Digital			
Ubicación		: No indica			
4. Lugar de calibración		: Laboratorio de Electricidad, Tiempo y Frecuencia de METROIL S.A.C.			
5. Fecha de calibración		: 2019 - 07 - 25			
6. Método de calibración		La calibración se realizó por comparación directa según el PC - MT's - 003 Rev. 05 "Procedimiento de Calibración de Contadores de Tiempo" de METROIL S.A.C.			
7. Trazabilidad		Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INDECOPI - SNM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)			
8. Condiciones de calibración		Temperatura ambiental : Inicial : 21,5 °C Final : 21,8 °C Humedad relativa : Inicial : 63,2 %H.R. Final : 64,4 %H.R.			

Código / Serie	Instrumento Patrón	Certificado de Calibración
122356850	Cronómetro digital con incertidumbre del orden 0,11 µs/s	LTF-C-013-2019 / INACAL-DM

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.


Ing. MARCO A. MONTALVO CABREJOS
Gerente del Servicio Metroológico
C.I.P. : 118920

METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.
Av. Venezuela N° 2040 - Lima 01 - Lima, Perú Central Telefónica: (511) 713-9080 / (511) 713-5658 / 999 048 181 Atención al Cliente: 975 193 739
Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256 E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL – DA
CON REGISTRO N° LC - 001



Registro N° LC - 001

Certificado de Calibración N° T's-0156-2019
Página 2 de 2

9. Resultados

TIEMPO DE ENSAYO			INDICACIÓN DEL INSTRUMENTO			ERROR ENCONTRADO	INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN
h	min	s	h	min	s	s	s
0	10	0,00	0	10	0,00	0,00	0,03
1	30	0,02	1	30	0,02	0,00	0,03
3	0	0,03	3	0	0,00	-0,03	0,04

10. Observaciones.

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación " CALIBRADO " y con identificación A-29661
- Las incertidumbres de medición expandidas reportadas son las incertidumbres de medición estándares multiplicadas por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.
- (*) Código asignado por METROIL S.A.C.

FIN DEL DOCUMENTO

METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 - Lima 01 - Lima, Perú Central Telefónica: (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 048 181 Atención al Cliente: 975 193 739
Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / 965 403 256 E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

ANEXO 7: DIAGRAMA DE GANT DE LA TESIS

		Actividad	Fecha de inicio	Dias empleados	Fecha fin
Estudio de trabajo	1. Seleccionar	Análisis e investigación de la empresa	18-Mar	2	20-Mar
	2. Registrar	Selección del área a investigar	19-Mar	30	18-Abr
		Selección de producto a investigar	20-Mar	4	24-Mar
	3. Examinar	Descripción de las causas de la empresa	22-Mar	40	1-May
		Evaluar herramientas de la ingeniería a utilizar	2-May	30	1-Jun
		Teorías relacionadas a las variables	13-May	30	12-Jun
	4. Crear	Desarrollo del DOP Y DAP	14-May	60	13-Jul
	5. Evaluar	Toma de tiempos del pre-test	25-Mar	30	24-Abr
		Desarrollo del Diagrama de recorrido	22-Abr	30	22-May
		Desarrollo del diagrama bimanual	22-May	30	21-Jun
	6. Determinar	Plan de mejora de las operaciones	22-May	60	21-Jul
		Implementación de la mejora	1-Ago	30	31-Ago
	7. Implantar	capacitación	1-Set	7	8-Set
	8. Mantener	Toma de tiempos del post-test	9-Set	26	5-Oct
		Resultado	9-Set	40	19-Oct
		Conclusión y discusión	19-Oct	42	30-Nov

